

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

**Departamento de Pintura
(Pintura y Restauración)**



TESIS DOCTORAL

El inox-color en la evolución de las vanguardias

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Mónica Sarmiento Castillo

Director

Mariano de Blas Ortega

Madrid, 2016




EL INOX-COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS VANGUARDIAS

Mónica Sarmiento Castillo

Universidad Complutense Madrid

Tesis Doctoral 2015

Director: Mariano de Blas Ortega



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Pintura y Restauración



TESIS DOCTORAL

**EL INOX-COLOR EN LA EVOLUCIÓN
DE LAS VANGUARDIAS**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

Trabajo de investigación que presenta:

Inés Mónica Sarmiento Castillo

Bajo la dirección del doctor:

Mariano de Blas Ortega

Madrid

2015

Agradecimientos

Me siento afortunada en este espacio de mi vida y tiempo y agradezco a cada uno de aquellos que han estado apoyándome en el desarrollo de esta investigación. Este apartado es importante para mí, porque en estas líneas concentro la parte más humana; la gratitud a quienes nos ayuda a alcanzar nuestros logros en la vida; recordando siempre que llegamos a *ser*, gracias a muchas personas que nos impulsan a mejorar nuestra vida.

Expreso mi infinito agradecimiento a mi director de Tesis Doctoral, Dr. Mariano de Blas Ortega, quien con admirable paciencia ha dirigido mi investigación; gracias a su tenacidad y fe en mi trabajo a lo largo de estos años, que me ha permitido llegar hasta aquí.

Con emoción expreso mi gratitud a mi segunda familia Alcaraz García, de Alicante, quienes con su apoyo y cariño a lo largo de estos años, han colaborado para superar muchas dificultades en esta aventura académica que empezó en el año 2006. A mis compañeros, amigos y colegas con quienes durante muchos años, a través de largas conversaciones y entre maravillosas comidas, compartimos fructíferas discusiones sobre la vida, el arte, la economía, y el acero inoxidable.

Gracias a Verónica, Vicente, de Cba. Consultores Auditores, por los largos y constantes años de apoyo al desarrollar mis ideas. A la Fundación y al Maestro Estuardo Maldonado por su infinita humildad y gran confianza por acompañarme y creer en mi trabajo, brindándome tanto, en cada uno de los sitios donde investigamos su obra; Chicago, Roma, Ecuador, España.

Mi agradecimiento imperecedero a don Luis González Robles y del apoyo de don Gerard Xuriguera, Vicente Alcaraz, Jorge Ontiveros que constantemente me ayudaron a superar muchos obstáculos, y seguir siempre aprendiendo. Mi eterna gratitud a la Dra. Marie- Lise Gazarian quien me brindó su confianza y apoyo.

Por otra parte en breves líneas, transmito el gran valor de mi familia, quienes sin cuestionarme me han apoyado siempre: Olga, David, Patricio, Germanita y Ana. A mi

hijo Daniel, quien asumió responsabilidades de adulto para ayudarme, a mí querida familia Sarmiento Castillo, Archer.

Gracias a mis amigos de NYPL. New York Public Library, por permitirme gozar de años de tantas buenas lecturas, *Room 300*, y conocer gente maravillosa. Al Instituto Cervantes de New York y su maravillosa biblioteca, continuamos siendo una gran familia, Pedro, Richard, Ana, Javier, Aníbal.

Por último a la Librería del Museo MoMa, a mis amigos Sandy, José, Jessy, quienes me brindaron su tiempo y dedicación.
¡Gracias a la vida por su magia!

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Pintura

**EL INOX-COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS
VANGUARDIAS**

TESIS DOCTORAL

Inés Mónica Sarmiento Castillo



Madrid,

2015

*El inox-color en la evolución de las vanguardias.
Está dedicada a todos los que nos ayudan a crecer,
en silencio luchan y se esfuerzan por conseguirlo.*

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

**EL INOX-COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS
VANGUARDIAS**

Doctoranda: **INÉS MÓNICA SARMIENTO CASTILLO**
Director: **Dr. MARIANO DE BLAS ORTEGA**

DEPARTAMENTO DE PINTURA Y RESTAURACIÓN
FACULTAD DE BELLAS ARTES



MADRID

2015

INDICE

EL INOX COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS VANGUARDIAS

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
STATEMENT	5
I. OBJETIVOS.....	8
I.1. Objetivos generales.....	8
I.2. Objetivos específicos	8
II. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	8
III. METODOLOGÍA	9
III.1. Literatura relevante sobre el acero inoxidable	9
III.2. Catálogos razonados y colecciones especiales	10
III.3. Entrevistas y coloquios	10
III.4. Visitas “in situ” a museos y galerías de arte	11
III.5. Investigación de la obras del artista Estuardo Maldonado	12
III.6. Recursos económicos	12
III.7. Recursos tecnológicos	13

CAPÍTULO 1

1. EVOLUCIÓN DEL ACERO INOXIDABLE EN EL SIGLO XX

RESUMEN DEL CAPÍTULO 1	15
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ACERO INOXIDABLE	16
1.1.1 Composición química del acero inoxidable	18
1.1.2 Tabla de características técnicas del acero inoxidable	20
1.1.3 Tabla de correspondencia aproximada de calidades del acero inoxidable entre normas	27
1.1.4 Clasificación del acero inoxidable	30
1.1.5 Fines y usos del acero inoxidable a partir de 1912.....	33
1.2 EL ACERO INOXIDABLE EN LA PRIMERA Y SEGUNDA GUERRA	
MUNDIAL	36
1.2.1 El acero en: Inglaterra, Francia, Alemania y Estados Unidos	40
1.2.2 Relevancia del acero inoxidable y su uso bélico	44
1.2.3 Construcción, estética y utilidad del acero inoxidable en la Primera y Segunda guerra mundial	46

1.2.4	Tabla de clasificación de aceros por Thyssen Krupp.....	47
1.2.5	Desarrollo y uso del acero inoxidable entre guerras del siglo XX	51
1.3	EL ACERO INOXIDABLE Y SU RELACIÓN CON OTROS METALES	55
1.4	UN SIGLO DEL ACERO INOXIDABLE (1913 – 2013) INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	64
 CAPÍTULO 2		
2. ACERO INOXIDABLE: EVOLUCIÓN EN LAS VANGUARDIAS ARTÍSTICAS		
	RESUMEN CAPÍTULO 2	75
2.1	INNOVACIÓN DEL ACERO INOXIDABLE EN EL ARTE DEL SIGLO XX	76
2.1.1	El acero inoxidable entre guerras y su expresión en el arte	82
2.1.2	Inquietudes constructivistas con el acero inoxidable en la obra de Tatlin, Gabo, Pevsner	87
2.1.3	Bauhaus integrando arte, diseño, arquitectura y artesanía con Gropius László, Ródchenko entre otros	92
2.1.4	Schlemmer danza del metal	98
2.2	NUEVAS ESTRUCTURAS ARTÍSTICAS CON EL ACERO INOXIDABLE.....	102
2.2.1	Dada y Surrealismo, renovación de ideas con la obra de Duchamp Dalí y sus contemporáneos	106
2.2.2	Chamberlain y Cesar, Pictó-escultura en el Expresionismo Abstracto y Nouveaux Réaliste	109
2.2.3	Smith, la verticalidad, pulidos y reflejo del acero inoxidable	118
2.2.4	Calder y Agam, color y movimiento en el espacio	126
2.2.5	El acero inoxidable dentro del Mínimal Art y Arte Povera	132
 CAPÍTULO 3		
3. ACERO INOXIDABLE EN EL ARTE CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
	RESUMEN CAPÍTULO 3	149
3.1	REFLEXIONES VANGUARDISTAS CON EL ACERO INOXIDABLE	150
3.1.1	Movimiento y ruido a través del Neorrealismo de Tinguely y su metamecánica	151
3.1.2	Técnica, arte, dinamismo y origen cibernético con Nicolas Schoffer	156
3.1.3	Arman, del objeto al arte en acero inoxidable	161
3.1.4	Soto, Morellet, Kricke, Le Parc, entre otros, Cinétismo y Op art	163
3.1.5	Sempere, Gabino, Alfaro, Chillida, artistas españoles en el ensamble estructural del volumen y espacio	172

3.2 LAS VANGUARDIAS Y LA TECNOLOGÍA EN EL USO DEL

ACERO INOXIDABLE	192
3.2.1 Walter de María: Psicofísica y luminosidad	193
3.2.2 Rickey, ciencia y movimiento en la naturaleza	195
3.2.3 Bury y Kapoor, efecto monocromo inter-activo, en esferas y espejos de acero inoxidable	198
3.2.4 Arte y tecnología automovilística con el acero inoxidable	205
3.2.5 Arte, ciencia y tecnología del acero inoxidable	213

CAPÍTULO 4

4. ACERO INOXIDABLE: EL NUEVO LENGUAJE DEL COLOR

RESUMEN CAPÍTULO 4	219
---------------------------------	------------

4.1 TÉCNICAS PICTÓRICAS DEL ACERO INOXIDABLE

4.1.1 Arquitectura y escultura, monocromía y color reflejo en el acero inoxidable	221
4.1.2 Primeras técnica de color en el acero inoxidable	230
4.1.3 Caro, volumen y color en acero inoxidable	236
4.1.4 Efectos del color sobre la transparencia del acero inoxidable	239
4.1.5 Color sustractivo en el acero inoxidable	242

4.2 TÉCNICAS DE COLORACIÓN DEL ACERO INOXIDABLE

4.2.1 Procesos químicos	248
4.2.2 Tratamiento de coloración	256
4.2.3 Color reflejo e iluminación en el acero inoxidable	263
4.2.4 Cromo estructuras, interferencias y saturaciones en el acero inoxidable	268

CAPÍTULO 5

5. ESTUARDO MALDONADO Y EL DIMENSIONALISMO: DEL ACERO INOXIDABLE AL INOX-COLOR

RESUMEN CAPÍTULO 5	273
---------------------------------	------------

5.1 ESTUARDO MALDONADO: INICIOS CON EL ACERO INOXIDABLE

5.1.1 En la búsqueda de un nuevo lenguaje	282
5.1.2 Primeras obras Coloreadas: Inox-color	286
5.1.3 Planteamientos estéticos	291
5.1.4 Planteamientos técnicos	294

5.2 EL COLOR EN EL ACERO INOXIDABLE, NUEVOS PLANTEAMIENTOS DIMENSIONALISTAS E HIPERESPACIALES

5.2.1 Hacia un nuevo concepto del color	300
5.2.2 Tratamiento cromático	308
5.2.3 Efectos Ópticos y Lumínicos	312

5.2.4 Los hiperespacios y las 7 dimensiones	317
5.3 ESTUARDO MALDONADO Y SU RELACIÓN CON LOS CONTEMPORÁNEOS...	324
5.3.1 Attilio Pierelli y el manifiesto dimensionalista	329
 CAPÍTULO 6	
6. ACERO INOXIDABLE: A LA VANGUARDIA DE LAS ARTES	
RESUMEN CAPÍTULO 5	333
 6.1 LA EXPANSIÓN DEL PROYECTO DE ARTE HACIA LO EXPERIMENTAL.....	334
6.1.1 El proyecto artístico y el reciclaje	335
6.1.2 El proyecto creativo en la industria del motor	338
6.1.3 El proyecto colectivo para el desarrollo del acero inoxidable	343
6.2 EL ACERO INOXIDABLE Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO	
AMBIENTE EN LA ERA ACTUAL	349
6.2.1 La intervención en el paisaje urbano	350
6.2.2 Planteamiento hacia otras disciplinas artísticas	357
6.2.3 El artista y la proyección de su obra	361
 CONCLUSIONES GENERALES	367
CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	375
DESIDERÁTUM	376
DOCUMENTACIÓN ESQUEMÁTICA	376
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA	376
BIBLIOGRAFÍA SOBRE ARTE	388
BIBLIOGRAFÍA SOBRE ACERO INOXIDABLE	401
ABREVIATURAS EN CITAS BIBLIOGRÁFICAS	407
 ANEXOS	
EVENTOS ORGANIZADOS POR LA DOCTORANDA EN RELACIÓN A LA INVESTIGACIÓN	
CONFERENCIAS	409
EXPOSICIONES	411
INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA	
EXPOSICIONES: DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS	415
CONFERENCIAS: DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS	419
ENTREVISTAS Y COLOQUIOS	421
EXPERIMENTOS EN ACERO INOXIDABLE POR LA DOCTORANDA	425

EL INOX COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS VANGUARDIAS

RESUMEN

La presente investigación pretende exponer el conocimiento del arte, la necesidad de adentrarse en el estudio del hierro (metal) en acero inoxidable (material), su rol en las innovaciones de las vanguardias artísticas, su posterior desarrollo en la industria y la tecnología, hasta conseguir que el acero entre en la dinámica del color, Inox-color. Para llevar a cabo este estudio teórico y de campo, se realizó el análisis “in situ”, además de las entrevistas a artistas, críticos de arte, galeristas, etc., así como la asistencia a centros de arte en Estados Unidos, Ecuador, España, Francia, Italia y Corea del Sur.

Como resultado del estudio minucioso se pudo conocer que el acero inoxidable ha estado sujeto a la aleación con color desde el año 1972, lo que ha permitido la expresión en el arte, la arquitectura, el diseño y sus manifestaciones artísticas de vanguardia. Actualmente, la versatilidad del Inox-color es aprovechada en el Dimensionalismo, movimiento artístico que busca la redefinición del concepto de la dimensión a través del color.

El referido trabajo así como las fuentes de información citadas investigan sobre el acero inoxidable y sus múltiples posibilidades dentro del ámbito artístico.

INTRODUCCIÓN

El trabajo titulado “EL INOX-COLOR EN LA EVOLUCIÓN DE LAS VANGUARDIAS” tiene como objetivo explorar la transformación del acero en inoxidable, hasta obtener el acero Inox-color, y su conceptualidad espacial a través de la estética, Suprematismo, Futurismo, Minimalismo y otros movimientos artísticos.

En el año 1987, siguiendo el estudio de distintos materiales la investigadora, conoció al Maestro Estuardo Maldonado, artista ecuatoriano que desde 1972, fecha en que se descubre el acero coloreado o Inox-color, fue el pionero en el uso de este metal coloreado en el arte.

Consecuencia del estudio y trabajo con Maldonado, despertó en la investigadora su inquietud de ahondar en el estudio del acero inox-color. Es así que se comenzó a trabajar y a participar de los conocimientos del Maestro, quien fundamenta que el color en el acero inoxidable es la base de uno de los conceptos vanguardistas y sostiene que desde el siglo XX, ni el arte bidimensional (pintura), ni el tridimensional (escultura), pueden ser apreciados de forma clásica.

En la actualidad, el Dimensionalismo rompe con esta apreciación clásica del arte. El color evoluciona, se integra a los espacios dando paso a la existencia de otras dimensiones. Los primeros exponentes (Yaacob Agam, David Smith, Pol Bury) desarrollaron nuevos conceptos pictóricos que se han ido reflejando en nuevas experiencias cromáticas. El acero inoxidable ha servido para profundizar en un nuevo estudio del color interactivo (transformación cromática a través de la luz y el color).

El Inox-color es actualmente la expresión del acero, habiéndose convertido en un acero coloreado de alta gama por su característica del color que posee. Entre las aplicaciones de este producto se aprecia: su resistencia a la corrosión, cambios extremos de temperatura, durabilidad en el tiempo, el alto porcentaje de cromo en su composición química, lo que supone obtener un brillo especial con efectos ópticos y lumínicos, permitiendo la creación de nuevas obras artísticas, proyectadas en diversas técnicas que originan evolucionar en el lenguaje artístico a través de conceptos que integran la ciencia

y tecnología, como en la robótica, arquitectura, mediante las obras de Frank Ghery, en el urbanismo visible en las obras de Anish Kapoor.

A continuación se describe el resumen de cada capítulo:

El primer capítulo, comprende el conocimiento de la composición química del acero inoxidable, clasificación, fines y usos. A partir de 1912, se indica los países donde más impacto tuvo desde sus inicios. Por otra parte, se describe el acero inoxidable como producto relevante en el uso bélico durante la primera y segunda guerras mundiales. Además, se señala su uso en distintos campos científicos y su aplicación en la medicina, la vida doméstica, las industrias bélicas el transporte, la construcción y por supuesto en el arte.

En el segundo capítulo, la investigación se centra los diferentes movimientos artísticos que surgen entre guerras y su influencia desde inicios del siglo XX: el Constructivismo y la dinámica del espacio, la Bauhaus y el diseño, Schlemmer y el movimiento, las nuevas estructuras del Dadaísmo, el Surrealismo, el Neorrealismo, el expresionismo abstracto, el Minimal art, el arte Povera, el Cinetismo y el Op-art. Y su relación directa en los nuevos usos del acero inoxidable en el campo artístico, el desarrollo de técnicas y el concepto de una nueva realidad física.

El capítulo tres expone la investigación desde la segunda mitad del siglo XX, a partir de los resultados obtenidos por artistas que experimentaron nuevas técnicas y efectos de color, brillo y movimiento en el acero inoxidable. Entre ellos: Anthony Caro, Paul Bury, Anish Kapoor, Donald Judd, Estuardo Maldonado realizaron el estudio cibernético que le da una tercera dimensión al arte y la exploración del espacio. Estos artistas transformaron el lenguaje del acero inoxidable aportando una nueva visión en las artes, el diseño y la arquitectura.

El capítulo cuatro describe las diversas técnicas experimentales utilizadas en el acero, hasta llegar al tratamiento de la coloración de este material (1972), a través de procesos químicos. Técnica conocida como Inox-color. Se explica que el proceso para la

obtención del color se hace mediante la inmersión de la plancha en una solución líquida, a temperatura y tiempo controlados. También se analizan los diversos efectos de la cromática, el color, el reflejo, la iluminación, el color sustractivo, el cromo, las estructuras e interferencias y el color monocromo.

En el capítulo cinco se investiga sobre la obra realizada por el artista Estuardo Maldonado; desde sus inicios, su paso por las vanguardias hasta llegar al Dimensionalismo, y el estudio de más de siete dimensiones, destacando que Maldonado fue el primer artista que trabajó en la coloración del acero inoxidable en el mundo.

En el capítulo seis se da a conocer la evolución del acero inoxidable en diversas disciplinas del arte, la ciencia y la tecnología. Su experimentación ha permitido ampliar la expresión hacia el medio ambiente. Gracias a su propiedad inalterable, su brillantez, el reflejo y la absorción del color se convirtió en un material fundamental para proyectar nuevas formas de expresión usando espacios urbanos.

STATEMENT

INOX-COLOR IN THE EVOLUTION OF THE AVANTE GARDE

This research examines stainless steel from its origin, composition, uses and, through the inox process to color stainless steel. This process was developed in 1972 and its use in art, pioneered by the artist Estuardo Maldonado. In 2012 stainless steel celebrated 100 years since its initial development.

Section 1 History of Stainless Steel

Stainless steel, developed in 1912, is an iron alloy of chromium that is corrosion and temperature resistant. Resistance to corrosion is due to a thin ‘passive and protective’ chromium-oxide film on the surface of the metal. Ordinary steel corrodes forming an ‘active’ brown iron oxide on the surface when exposed to moisture. This corrosion accelerates by forming more iron oxide and will eventually corrode the entire piece of steel. But with stainless steel, the thin invisible oxide on the surface resists corrosion by blocking oxygen diffusion beyond the surface.

This study demonstrates stainless steel’s features, uses and importance in industries of architecture, industry, science, technology, design and art. The discovery of stainless steel at the beginning of the twentieth century, and its constant development, coupled with technological and industrial progress ultimately leads to its use in art.

To perform the initial analysis of the path of stainless steel, I will make a critical and systematic review of the literature on stainless steel with attention to key concepts and patterns to increase the understanding of the relationship and development of stainless steel in various creative disciplines.

The first military use of stainless steel was in the first and second world wars, with later technical innovation in various applications in architecture, transportation, medical, food, and household products.

Section 2: Artistic Concepts and Stainless Steel

The second section explores the artists in various artistic movements such as Constructivism, Dadaism, Surrealism, Neorealism (Nouveau realism), Abstract Expressionism, Minimal Art, Arte Povera, Kinetic Art, Op Art, etc. Artists developed stainless steel art by unifying characteristics of materials of industrial applications.

This paper will survey stainless steel's relationship with artists that break with the traditional idea of creating art by innovating, using new concepts and new materials in a language where the object is transformed into art. Artists used new concepts such as monochrome, movement, noise, dynamic and cybernetic aspects and the picto-sculpture, where space is defined with shape, volume, color, texture, structure, brightness and psychophysics.

These new concepts are unified in art and material aesthetics, and expand the construction of painting, sculpture, drawing, engraving, collage, installation, etc., and melt three dimensions into four, five, six, and beyond. Artistic visual space expands at the service of a world where new needs emerge and these are adjusted to avant-garde concepts in constant change.

Research of the new stainless steel art, from first endeavors, new artistic philosophy and new techniques used, will be based on reasoned catalogs of each of the artists and their relationship to the material in the various artistic movements. Because of the unique characteristics of this new material, different aesthetic approaches were developed to new parameters, avant-garde creations, and new dimensions.

Chapter 3: Stainless Steel use in Art, Science, and Technology

Chapter three reviews experimental techniques used in the second half of the twentieth century, which add color and movement to stainless steel art. Artists Anthony Caro, Paul Bury, Anish Kapoor, Donald Judd and Estuardo Maldonado delved into the use of kinetic art allowing the aesthetic of their work to fuse with their surrounding, thus transforming the language of visual art with stainless steel.

Chapter 4: Stainless Steel: The New Language of Color

This chapter describes the various techniques used with stainless steel through the discovery of Inox-Color, and explains the chemical process stainless steel undergoes for its coloring. It also analyzes the chemical treatments applied to stainless steel for the attainment of different luminous effects: interference, subtractive color, and chromium structures.

Chapter 5: Estuardo Maldonado: Stainless Steel in the Evolution of the Avant-Garde and Dimensionality

Chapter five focuses on the research done by artist Estuardo Maldonado. In 1972, Maldonado pioneered the use of colored stainless steel in art. This chapter studies the path of his career, his undertakings for innovation and experiments on the aesthetics of Dimensionality: his pursuit of the study of multiple dimensions.

Chapter 6: Stainless Steel: At the Forefront of Arts

This chapter introduces us to science and technology in the evolution of stainless steel on various artistic disciplines. It explores the expression of art on stainless steel and technology on the fusion of form, color and physical surroundings. It also clarifies the reason for its appeal to artists who seek to communicate harmony between their work and the natural surroundings.

I. OBJETIVOS

I.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las aportaciones, características y papel innovador del acero, a partir de la aleación del hierro, cromo y níquel, pasando por su coloración (inox-color) y maleabilidad, en las vanguardias artísticas.

I.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Del objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Fundamentar teóricamente la evolución del acero mediante la revisión literaria, el uso de entrevista y conversatorios a artistas que trabajan el acero, críticos de arte y galeristas.
- Describir la influencia del acero inoxidable dentro de las nuevas corrientes estéticas y vanguardistas.
- Relacionar el uso del acero inoxidable con el arte, la ciencia y la tecnología.
- Examinar las búsquedas cromáticas en torno al acero inoxidable.
- Destacar el aporte del artista Estuardo Maldonado al uso del inox-color y la evolución del arte hacia el *Dimensionalismo*.
- Identificar los usos del acero inoxidable en las diversas expresiones artísticas.

II. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El presente Estado de cuestión abarca un recorrido histórico desde los inicios del acero inoxidable y la evolución que ha tenido hasta llegar al inox color y su uso en el arte. Para ello se ha indagado en la bibliografía existente, se han visitado diversos lugares en cuyos espacios se exhiben las obras de diversos artistas que han utilizado el acero inoxidable como parte fundamental de sus obras. De manera especial se destaca la relevancia de los conversatorios y visitas a los talleres de trabajo del artista Estuardo

Maldonado, quien es uno de los principales actores en cuanto al uso del inox color y el creador del dimensionalismo.

Este recorrido investigativo nos permite conocer que el acero inoxidable ha tenido diferentes usos y que al evolucionar como inox color ha propiciado muchas innovaciones dentro del arte, sin embargo este material por su alto costo y al ser fabricado por muy pocas empresas a nivel mundial no es un material accesible para todos los artistas plásticos.

También es necesario mencionar que esta investigación constituye la primera tesis enfocada en el estudio del acero inoxidable y su evolución hasta llegar al inox color y su aporte o influencia dentro del arte.

III. METODOLOGÍA

Con la finalidad de validar la hipótesis planteada se utilizó un modelo de investigación de fundamentación teórica y de campo.

La fundamentación teórica tiene como objetivo el profundizar en el conocimiento del inox color en la evolución de las vanguardias. Sus antecedentes han sido tomados de diferentes fuentes en español e inglés como se detalla a continuación:

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre el arte pictórico, con atención a conceptos claves y patrones relacionados con el acero inoxidable, esta revisión se efectuó en colecciones especiales y catálogos razonados basados en la información disponible en los últimos 40 años, en idiomas español e inglés.

Entre las fuentes de información tenemos:

III.1. LITERATURA RELEVANTE SOBRE EL ACERO INOXIDABLE

The European Satainless Steel Development Association (La Asociación Europea para el Desarrollo del Mercado del Acero Inoxidable);

American Iron and Steel Institute (AISI) (Instituto americano del hierro y el acero),
Specialty Steel Industry of North America (SSINA) (Industria Especialista del Acero de América del Norte);

Nickel Institute (Instituto del Níquel) o

The Brazilian Stainless Steel Development Association (Nucleinox) (La Asociación Brasileña para el Desarrollo de acero inoxidable).

III.2. CATÁLOGOS RAZONADOS Y COLECCIONES ESPECIALES

Colecciones especiales, catálogos razonados, libros On line, investigados en red en las diversas páginas webs de diversos museos, artículos en Google scholar y en los fondos “in situ” de:

- Biblioteca del Instituto Cervantes New York
- NYPL. New York Public Library Stephen A. Schwarzman,
- Biblioteca del Museo MoMa (Database, moma.ebib - EBL)
- Biblioteca del Museo Reina Sofia
- Fondos de la colección Estuardo Maldonado en Quito y Roma

Respecto a la investigación de campo se realizó entrevistas, conversatorios a visitas a estudios de diversos artistas y de manera especial al Maestro Estuardo Maldonado, con el fin de recoger información que nos permita alcanzar los objetivos propuestos. Entre los personajes entrevistados:

III.3. ENTREVISTAS Y COLÓQUIOS:

- Luis González Robles (Crítico de arte), conversatorios en Madrid en los años: 2000 hasta el 2003.
- Gerard Xuriguera (Crítico de arte), conversatorios en Quito en el año 2000; Francia y España en los años: 2003 hasta el 2015.
- Carlos Cruz Diez (Artista), conversatorio en Madrid en el año 2005, Francia en los años: 2003 hasta el 2009.

- Jaime Andrade (Coleccionista de arte), conversatorio en New York en los años: 2008 hasta el 2015.
- Estuardo Maldonado (Artista), conversatorios en distintos países en los años: 2000 hasta el 2015
- Hugo Bastidas (Artista), conversatorios en New York en los años: 2013 hasta el 2015.
- Dana Parlier (Artista), conversatorios en New York en el año 2015.

III.4. VISITAS “IN SITU” A MUSEOS Y GALERÍAS DE ARTE

Entre las visitas efectuadas a diferentes espacios se puede citar:

Estados Unidos

- Museum of Contemporary Art Chicago MCA, Illinois: 2008 hasta el 2011
- MOLAA Museum of Latin American Art, Long Beach, California: 2008 hasta el 2009
- Milwaukee Art Museum, Wisconsin, en los años: 2008 hasta el 2011
- Contemporary Jewish Museum San Francisco: 2008 hasta el 2014
- SFMOMA Gallery San Francisco, en los años: 2008 hasta el 2014.
- Museo MOMA New York en los años: 2007 hasta el 2015.
- Museo Guggenheim New York, en los años: 2008 hasta el 2015.
- New York Public Library, en los años: 2006 hasta el 2015.
- Galeria Cesar Cerninni, en los años: 2008 hasta el 2011.

Italia:

- Museo Attilio Pierelli, Roma, en los años: 2009 hasta el 2010.
- Galleria Nazionale D'arte Moderna Roma, en los años: 2006 hasta el 2012.

Ecuador:

- Parque Metropolitano de esculturas, Quito, en los años: 2009 hasta el 2011.
- Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Quito, en los años: 2000 hasta el 2015.

Sur Corea:

- Galerías de Arte Bandi, Seúl, en los años: 2007 hasta el 2009.
- Galerías de Arte BellArte, Seúl, en los años: 2005 hasta el 2007.
- Galerías de Arte Nacional de Seúl, en los años: 2005 hasta el 2009.

Francia:

- Estudio del artista Carlos Cruz Diez, Paris, en los años: 2007 hasta el 2009.
- Estudio del Crítico de Arte Gerard Xuriguera, Paris: 2006 hasta el 2015
- Galería Dennis Rene, Paris, en los años: 2007 hasta el 2011.
- Museo Pompidou, Paris, en los años: 2006 hasta el 2012.

España:

- Estudio del artista Amadeo Gabino, Madrid, en los años: 2002 hasta el 2003.
- Museo Guggenheim, Bilbao, en los años: 2009 hasta el 2011.
- Museo Reina Sofía, Madrid, en los años: 2000 hasta el 2015.
- Galería Jorge Ontiveros, Madrid, en los años: 2005 hasta el 2013.
- Museo Valenciano de Arte Moderno IVAM, Valencia: 2005 hasta el 2014.

III.5. INVESTIGACIÓN DE LA OBRAS DEL ARTISTA ESTUARDO MALDONADO

- Estudio en Chicago, USA, en los años: 2007 hasta el 2012.
- Estudio en Quito, Ecuador, en los años: 2003 hasta el 2015.
- Estudio en Roma, Italia, en los años: 2007 hasta el 2015.
- Colección Jaime Andrade, New York, en los años: 2008 hasta el 2015.
- Galerías CosmoArte Siglo XXV, Alicante, España: 2007 hasta el 2015.

(Fotos anexas al final de la tesis).

III.6. RECURSOS ECONÓMICOS

La investigación requirió de la inversión de recursos económicos propios y financiados por parte de: Galería CosmoArte Siglo XXV de Alicante – España, CBA

Consultores Auditores de Elda – España; y de las diversas actividades desarrolladas por la Doctoranda en colaboración con las dos instituciones mencionadas anteriormente desarrollando varios eventos expositivos promocionando la obra del Maestro Estuardo Maldonado, los que permitieron el financiando para efectuar los viajes a los diferentes lugares del mundo.

III.7. RECURSOS TECNOLÓGICOS

El presente estudio requirió la utilización de recursos tecnológicos como: computadora, filmadora, grabadora, cámara fotográfica, escáner, y los diferentes medios de comunicación actuales como: Skype video, google voice, viber, WhatsApp.

PALABRAS CLAVE

Acero inoxidable, Inox color, Vanguardias, Dimensionalismo

CAPÍTULO 1

1. EVOLUCIÓN DEL ACERO INOXIDABLE EN EL SIGLO XX

RESUMEN CAPÍTULO 1

El citado estudio trata del acero inoxidable desde la comprensión de la materia prima, composición, básica, evolución y desarrollo a lo largo del siglo XX. Dos fechas importantes marcan el 100 aniversario del acero inoxidable. De (1912 – 2012), se cumplió los 100 años del descubrimiento de la aleación de cromo y níquelado “cromoniquelado”, un año después (1913 - 2013), la innovación de este material se consolida con la pureza del “acero inoxidable cromado”, consiguiendo nuevas cualidades que lo introducen en el mercado de manera decisiva.

Los dos hechos históricos que provocaron la evolución de este material, fueron la primera y la segunda guerra mundial, al ser aprovechado como materia prima en la innovación y expansión tecnológica en los diversos campos de producción, su adaptación al mercado de consumo y su influencia en países en los que su desarrollo generó un cambio económico y social.

Se adjuntan distintas fuentes de información que son fundamentales en el entendimiento del acero inoxidable, señalando su relevancia e influencia en el desarrollo del trabajo de investigación en relación con la cultura, especialmente, en sus primeros pasos en el arte, donde pudo apreciarse su valor artístico aportando un nuevo concepto en los postulados contemporáneos entorno a su creación, utilidad y aplicación en el mundo artístico. El acero inoxidable por sus características consigue un espacio en el diseño, a raíz de los objetos comunes de uso cotidiano, adquiriendo por su cromática la incorporación al desarrollo artístico, facilitando en sus inicios experimentales la posibilidad de un lenguaje vanguardista que influye, cada vez más, en el ámbito cultural y social.

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable se obtiene por la evolución del tratamiento del hierro en el siglo XIX (Scott and Eggert, 2009: 3), los primeros trabajos fueron realizados aproximadamente en el año 1913, “el acero inoxidable se descubre accidentalmente en una metalurgia inglesa” (Stainless, 2007: 8), el citado hallazgo se le debe al metalúrgico inglés Harry Brearley (Sheffield, 1871 - 1948).

En relación con los primeros textos acerca del acero inoxidable en 1917 y su posterior evolución en el siglo XX, en el 2010 se editó un nuevo libro con mayor información acerca del acero inoxidable y el descubrimiento del cromo en 1797. El citado trabajo “The History of Stainless Steel (la historia del acero inoxidable) de Harold M. Cobb”, es un compendio informativo respecto a la importancia del acero inoxidable y su revolución tecnológica.

La aportación de H. Brearley fue decisiva al observar en sus primeros estudios los componentes en la aleación del hierro y carbono, pequeñas cantidades de manganeso, cobre, silicio, azufre y fósforo, cada uno de estos elementos le brindan una mayor resistencia mecánica superior a las del hierro puro (2009: 3). Si bien, los aceros inoxidables *stainless steels* tienen la propiedad de resistir la corrosión (Cobb, 2010: 6), manteniendo una gran resistencia que se logra por la combinación con el cromo, metal que tiene la característica de formar en la superficie una película de óxido de cromo que protege al acero de los “agentes corrosivos” (Stainless, 2007: 11).

Las investigaciones realizadas por Scott y Eggert en el 2009, dejan entrever un proceso histórico que se inicia por el año 1865, fecha en la que se hacían cantidades muy limitadas de aceros con el 25 y 35% de níquel, que resistían muy bien la acción de la humedad del aire y el ambiente, experimentos limitados en la citada época, debido a la escasa investigación en dichos aceros.

En 1872 Woods y Clark fabricaron aceros con el 5% de cromo (Cobb, 2010: 5), obteniendo mayor resistencia a la corrosión que los hierros ordinarios que se conocían y

que fueron evolucionando. En 1892 Hadfield estudió en Inglaterra las propiedades de algunos aceros aleados con cromo apreciando como mejoraba la resistencia a la corrosión.

Las referidas investigaciones continuaron desde 1904 al 1910 con Guillet y Portevin, en Francia, quienes desarrollaron una serie de estudios de los aceros aleados con cromo y níquel, llegando a fabricar aceros que se aproximaban a las características de los inoxidables en la actualidad, sin prever la particularidad de “propiedades y composiciones de los aceros inoxidables que se mantuvieron en secreto por los países bélicos” (Scott y Eggert, 2009), mientras duró la primera guerra mundial. Una vez terminada la contienda en el año 1920, se ralentiza la investigación en las aleaciones.

En 1930 hubo una limitación en las variedades disponibles según se aprecia al revisar la “historia de las patentes” en la descripción que recopila, H. M. Cobb (2010: 29), sin embargo, la utilidad de los aceros inoxidables aumentó de forma considerable, observando diversos tipos de acero inoxidable según la compañía Stainless Ltd. 2007.

Uno de los primeros escritos sobre el estudio de la evolución del acero inoxidable es el del Dr. William Herbert Hatfield (Sheffield, 1882 - 1943), “*Heat Treatment of Aircraft Steels*”, (Tratamiento térmico de aceros de aeronaves), publicado en 1917, el volumen 7, del Diario Británico de ingenieros del automóvil, presentó los primeros resultados del tratamiento del acero, sobre la combinación del metal donde sus propiedades contienen aproximadamente 0,30% de carbón y 13% de cromo.

El estudio indica que el acero fue templado alrededor de los 850 °C, seguido de un endurecimiento de tracción de aire, templado en aceite o de temple al agua con 4 temperaturas diferentes.

Como es natural, los estudios han evolucionado en el mercado, apreciando una gran variedad de acabados y dimensiones. Durante el siglo XX, los estudios e investigaciones continuaron en la perfección de las calidades y su enfoque hacia el color y sus efectos.

1.1.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable se inventó a principios del siglo XX, consiguiendo un metal de alta calidad por su composición en las aleaciones con un mínimo del 10 % al 12 % de cromo, contenido en masa (Scott and Eggert, 2009: 18). En 2009 David A. Scott y Gerhard Eggert, realizaron estudios sobre el hierro y el acero desde sus inicios, detallando minuciosamente en sus investigaciones la evolución del acero inoxidable, desde que se descubrió la mezcla con el cromo que originaría una resistencia superior a otros metales.

Elwood Haynes (1857 - 1925) en 1920 presenta en la Sociedad de ingenieros del oeste de Pennsylvania un estudio denominado *Stellite and Stainless Steel* (Estelita y acero inoxidable), en donde describe los procesos de los descubrimientos más importantes al introducir en las aleaciones el cobalto, cromo y tungsteno (Cobb, 2010: 60). El citado trabajo proporcionó los conocimientos suficientes acerca de los efectos del cromo sobre:

- Dureza del hierro y acero
- Elasticidad del hierro y el acero
- Cualidades del corte del hierro y el acero
- Resistencia del acero y el hierro a la química e influencia atmosférica

En los primeros experimentos se desarrollaron varias mezclas, indicando los efectos del cromo sobre el hierro y el acero, al igual que se abrieron diversas investigaciones sobre el cobre y níquel, entre estas aleaciones se llevaron a cabo combinaciones con las siguientes cantidades de productos:

- 20C, 79.4% Fe, 20% Cr, 0.6% C
- 15C, 84.4% Fe, 15% Cr
- 5C, 95.0% Fe, 5% Cr
- 10C, 90% Fe, 10% Cr
- 15 C, 85% Fe, 15% Cr
- 20 C, 80% Fe, 20% Cr

Llegando al resultado que la aleación correcta es la mezcla entre el 15 al 17% de cromo, incluyendo su resistencia al ácido nítrico, Haynes inmediatamente patentó las

citadas formulas, señalando que el acero cromado contiene un 8% de cromo, pudiendo llegar a mixturas de un 60% (Cobb, 2010: 60).

Los últimos estudios realizados hasta el año 2005 por *Stainless Steel Information Center*, sobre los aceros inoxidable más utilizados comúnmente en la arquitectura, se tiene por ejemplo: el 304 que está compuesto por austenítico cromo-níquel (Scott and Eggert, 2009: 19), significando que su distribución en el mercado por su característica identifica la calidad del acero inoxidable más utilizada.

Los aceros inoxidable, también puede contener otros componentes o elementos de aleación entre los que destacan principalmente; el níquel y el molibdeno, pudiendo ser de diversas calidades en función de sus aleaciones, que son las que les dan la característica de "inoxidable" acorde con la influencia de la temperatura sobre las propiedades mecánicas de los metales y aleaciones (Wadsworth and Sherby, 1983).

Diversos estudios sobre los tipos del acero inoxidable parten de un material simple, el principal componente o elemento de aleación es el hierro, al que se añade una pequeña cantidad de carbono, si bien, el acero inoxidable es un metal de elevada resistencia a la corrosión, debido al cromo u otras aleaciones para evitar la oxidación del hierro, conociendo que el mínimo para conseguir la propiedad de inoxidable es del 12%, sobre los referidos procesos de acero en la industria moderna Scott and Eggert, acentúan la descripción sobre el desarrollo a través de diversos métodos usados (Craddock, 1995).

Una de sus características reconocidas que hace atractivo a dicho material es la resistencia a la erosión, corrosión y aspecto brillante, destacando la resistencia a la suciedad (Stainless, 2007: 8) y oxidación que podría denominarse "resistencia a la corrosión" (2007: 22). Esta particularidad hace que el acero inoxidable sea diferente de otros tipos, con un aspecto principal; la solidez por su composición sin necesidad de revestimiento especial.

Por otro lado, existen metales puramente inoxidable que no reaccionan frente al oxígeno como el oro y el platino. La apariencia del acero inoxidable puede variar dependiendo de la manera de su fabricación y acabado superficial, aunque se elaboran otra clase de aceros de menor pureza que también son resistentes a la corrosión, como los

que contienen fósforo. No obstante, esta capa puede ser afectada por algunos ácidos, Scott and Eggert definen este concepto a través del estudio de (Tylecote and Gilmour, 1986: 12), que sostiene que las picaduras en el acero dan lugar a que el hierro sea atacado y oxidado por mecanismos intergranulares o picaduras que se van generalizando en su base.

En cuanto al estudio en relación con el acero; Scott y Eggert (2009), describen posibles procesos en el acero, e incluso otros metales, que a menudo pueden ser cubiertos o “bañados” con metales blancos como el cromo, níquel o zinc para proteger sus superficies o darles otras características superficiales, mientras que estos baños tienen sus propias ventajas y son muy utilizados, sin embargo el peligro radica en que la capa puede dañarse o deteriorarse de algún modo, anulando su efecto protector.

El proceso de la evolución de la fundición del hierro hacia la transformación del acero y su innovación al acero inoxidable, depende de las aleaciones con el níquel, cromo y con otras composiciones químicas que van modificándose, apreciando la capacidad del acero inoxidable y su aplicación en una amplia variedad desde equipos metalúrgicos hasta su utilidad técnica en las estructuras para edificios, en combinación con otros materiales (Stainless, 2007: 12), señalando las distintas clases de pátinas, técnicas de coloreados, acabados decorativos, artísticos y arquitectónicos.

1.1.2. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE

En 1945, se fundó en España *Irestal Group*, una de las empresas pioneras en la tecnología de la transformación del acero inoxidable, siendo una de las sociedades más relevantes de Europa. Su progreso está enfocado en diferentes áreas de metales, aluminio, aceros normales y aceros de ingeniería (producción de herramientas), generando suministros de aceros inoxidables en sus distintas formas, tubos, barras, chapas, bobinas, accesorios de diversos tipos como manillas tubulares, tuercas, roscas, casquillos, etc.

El acero inoxidable se lo conoce en diversos idiomas, siendo denominado en:

Alemán - Rostfreier Stahl
Francés - Acier inoxydable
Inglés - Stainless steel
Italiano - Acciaio inossidabile
Portugués - Aço inoxidável
Sueco - Rostfritt stål

Internacionalmente el inglés ha sido el idioma de uso general en la clasificación de los aceros, y de ahí traducido a diversos idiomas.

En España la empresa *Irestal Group* desarrolló un estudio en función de los trabajos efectuados, presentando una tabla de características técnicas del acero inoxidable, incluyendo detalladamente, composición química, propiedades físicas, peso, elasticidad, temperatura, fusiones, resistencia, propiedades eléctricas, mecánicas en caliente, mecánicas A20, tratamientos térmicos, entre otros.

A continuación se describe un cuadro en la que figuran diferentes artículos de lo antes mencionado.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE		SERIE 300 -					
		Acero al Cromo Níquel					
DESIGNACIÓN	TIPO ASTM (AISI)	301	302	303	304	304 L	321
	COMPOSICIÓN QUÍMICA	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,00-18,00 Ni% 6,00-8,00	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 17,00-19,00 Ni% 8,00-10,00	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 17,00-19,00 Ni% 8,00-10,00 S% 0,15 Mín.	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 18,00-20,00 Ni% 8,00-10,50	C% 0,030 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 18,00-20,00 Ni% 8,00-12,00	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 17,00-19,00 Ni% 9,00-12,00 Ti% >5xC% 0,07
PROPIEDADES FÍSICAS	PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
	MÓDULO DE ELASTICIDAD (N/mm ²)	193.000	193.000	193.000	193.000	193.000	193.000
	ESTRUCTURA	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO
	CALOR ESPECÍFICO A 20C (J/Kg K)	500	500	500	500	500	500
	CONDUCTIBILIDAD TÉRMICA (W/m K) a 100 C a 150 C	16 21	16 21	16 21	16 21	16 21	16 21,5
	COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICO MEDIO (x 10 ⁶ C ⁻¹) 0100 C 0300 C 0500 C 0700 C	16,92 17,10 18,18 18,72	17,28 17,82 18,36 18,72	17,3 17,8 18,4 18,7	17,30 17,80 18,40 18,80	17,30 17,80 18,40 18,80	16,74 17,10 18,54 19,26
	INTERVALO DE FUSIÓN (C)	1398-1420	1398-1420	1398-1420	1398-1454	1398-1454	1398-1427

PROPIEDADES MECÁNICAS EN CALIENTE	ELASTICIDAD DIFERENTES TEMPERATURAS	$R_p(0,2)$ (N/mm ²) $R_p(1)$ (N/mm ²)	-	-	-	125 97 93	115 98 88	150 135 120
			-	-	-	147 127 107	137 117 108	186 161 152
	LÍMITE DE FLUENCIA	$\sigma_1 / 100.000/t$ (N/mm ²) a 800 C	-	-	-	68 42 14,5 4,9	58,5 36 10,5 3,9	102 64 16,5 5,8
			-	-	-	-	-	-
TRATAMIENTOS TÉRMICOS	RECOCIDO COMPLETO RECOCIDO INDUSTRIAL	(OC) (I)	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 9531120
	TEMPLE		NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE
	INTERVALO DE FORJA	TEMPER. INICIAL TEMPER. FINAL	1200 925	1200 925	1200 925	1200 925	1200 925	1175 925
	TEMPERATURA FORMACIÓN CASCARILLA	SERVICIO CONTINUO SERVICIO INTERMITENTE	900 810	900 810	- 815	925 840	925 840	900 810
OTRAS PROPIEDADES	SOLDABILIDAD		MUY BUENA	MUY BUENA	NO ACONSEJABLE	MUY BUENA	MUY BUENA	BUENA
	MAQUINABILIDAD COMPARADO CON UN ACERO BESSEMER PARA a. B1112		45%	45%	55%	45%	45%	36%
	EMBUTICIÓN		BUENA	BUENA	REGULAR	MUY BUENA	MUY BUENA	BUENA

AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,02	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	FERRO- MAGNÉTICO	FERRO- MAGNÉTICO	FERRO- MAGNÉTICO
0,74	0,74	0,74	0,75	0,78	0,79	0,79	0,79	0,59	0,55	0,60	
130185 -	130185 -	120170 -	130190 -	140185 -	145210 -	145210 -	145210 -	120150 -	160190 520225 con tratamiento térmico	135180 180230	
7085 -	7085 -	7085 -	7085 -	7085 -	7085 -	7085 -	7085 -	6580 -	23 -	7588 -	
540690 -	540690 -	520670 -	540690 -	540690 -	540690 -	540690 -	520670 -	360420 -	67 84154 con tratamiento térmico	440590 610900	
205410 -	205410 -	195370 -	215380 -	215370 -	215370 -	215370 -	205370 -	205330 -	205330 -	250400 400860	
245	245	235	255	265	265	265	255	235	235	275	
6040 -	6040 -	6040 -	6040 -	5540 -	5540 -	5540 -	6040 -	3025 -	3025 -	3022 202	
7560	7560	7565	7560	7050	7050	7050	7055	-	6055	7060	
160 180	160 180	160 180	120 130	160 180	160 180	160 180	160 180	95 95	8070 6010	50 65	

AUSTENÍTICO						SERIE 400 - FERRÍTICO			
Acero al Cromo - Níquel - Molibdeno			Acero refractario			Acero al Cromo			
316	316 S	316 L	316 Ti	309	310	310 S	409	420	430
C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,0018,00 Ni% 10,0014,00 Mo% 2,02,50	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,0018,00 Ni% 12,0014,00 Mo% 2,503,00	C% 0,03 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,0018,00 Ni% 10,0014,00 Mo% 2,002,50	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,0018,00 Ni% 10,0014,00 Mo% 2,002,50 Ti5xC%0,80	C% 0,20 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 22,0024,00 Ni% 12,0015,00	C% 0,25 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,50 Máx. Cr% 24,0026,00 Ni% 19,0022,00	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,50 Máx. Cr% 24,0026,00 Ni% 19,0022,00	C% 0,08 Máx. Mn% 1,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 10,511,75 Ti6xC%0,75	C% 0,15 Min. Mn% 1,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 12-14	C% 0,10 Máx. Mn% 1,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,0018,00
7,95	7,95	7,95	7,95	7,9	7,9	7,9	7,7	7,75	7,7
193.000	193.000	193.000	193.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	FERRÍTICO	MARTENSÍTICO	FERRÍTICO
500	500	500	500	500	500	500	460	460	460
16 21	16 21	16 21	16 21	12,5 17,5	12,5 17,5	12,5 17,5	- -	28 -	26 27
16,02 16,20 17,46 18,54	16,02 16,20 17,46 18,54	16,02 16,20 17,46 18,54	16,50 18,00 19,00 -	14,9 16,7 17,3 18,-	15,9 16,2 16,9 17,5	15,2 16,6 17,6 18,5	11,7 - - 13	10,2 10,8 11,7 12,2	10,4 11,- 11,4 11,9
13711398	13711398	13711398	1370	13981454	13981454	13981454	14271510	14541510	14271510

140	140	138	145	160	156	165	-	-	245
125	125	115	135	150	147	156	-	-	215
105	105	95	125	145	137	147	-	-	155
166	166	161	176	-	-	181	-	-	-
147	147	137	166	-	-	171	-	-	-
127	127	117	156	-	-	137	-	-	-
82	82	71	82	-	-	-	-	-	29,42
62	62	53	62	49	70,6	58,5	-	-	16,67
20	20	15,5	20	13,6	30	19,5	-	-	5,88
6,5	6,5	5	6,5	4,9	15,5	5	-	-	-
ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10201070	ENFR. RÁPIDO 10361120	ENFR. RÁPIDO 10361149	ENFR. RÁPIDO 10361149	ENFR. AL AIRE 885	ENFR. LENTO 843899	ENFR. AL AIRE 750815
NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	9821030C Rev. 149371C	NO COGE TEMPLE
1200	1200	1200	1150	1175	1175	1175	1150	10931149C (retardar enfriamiento)	1060
925	925	925	750	980	980	980	750		650
925	925	925	925	1090	1120	1120	800	648	840
840	840	840	840	1000	1035	1030	850	809	890
MUY BUENA	MUY BUENA	MUY BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA UNIÓN FRÁGIL	BUENA UNIÓN FRÁGIL	BASTANTE BUENA UNIÓN FRÁGIL
45%	45%	45%	-	45%	45%	45%	50%	45%	55%
BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BASTANTE BUENA	MEDIOCRE	BASTANTE BUENA

Gráf. 1. Tabla de características técnicas del acero inoxidable, Irestal Group.

1.1.3. TABLA DE CORRESPONDENCIA APROXIMADA DE CALIDADES DEL ACERO INOXIDABLE ENTRE NORMAS

En 1984, *Irestal Group*, decide ampliar su mercado internacional y especializarse sólo en acero inoxidable, desde su sede inicial en Barcelona, se va expandiendo hasta que en los años 90, difunde sus productos al mercado internacional, creando nuevas empresas en diversos países con sus correspondientes siglas como en: Inglaterra (BSI), China (JIS), Francia (AFNOR), Rusia (GOST) Alemania (DIN), Estados Unidos (AISI), etc.

La empresa *Irestal Group*, ha desarrollado otro estudio sobre los aceros inoxidables, presentando estas tablas técnicas de correspondencias aproximadas de las calidades del acero inoxidable entre normas, a continuación se detalla las características aplicadas con las siglas de cada país.

TABLA DE CORRESPONDENCIA APROXIMADA DE CALIDADES DEL ACERO INOXIDABLE ENTRE NORMAS											
EN (EUROPA)	Nº	AISI UNS (USA)		AFNOR (FRANCIA)	BSI (REINO UNIDO)	DIN (ALEMANIA)	GOST (FEDERACION RUSA)	JIS (JAPON)	SS (SUECIA)	UNE (ESPAÑA)	UNI (ITALIA)
X 10 CrNi 18-8	1.4310	301	S 30100	Z 11 CN 18-08 Z 11 CN 17-08	301 S 21	1.4310		SUS 301	23 31	X12 CrNi 17-07	X 12 CrNi 1707
		302	S 30200	Z 12 CN 18-09	302 S 25	1.4319				X10CrNi 18-09	X 8 CrNi 1910 X 10 CrNi 1809
X 8 CrNiS 18-9	1.4305	303	S 30300	Z 8 CNF 18-09	303 S 21 303 S 31	1.4305		SUS 303	23 46	X10 CrNiS 18-09	X 10 CrNiS 1809
X 5 CrNi 18-10	1.4301	304	S 30400	Z 7 CN 18-09	304 S 15 304 S 16	1.4301	08 Kh 18N10 08 Kh 18N11	SUS 304	23 32 23 33	X6CrNi 19-10	X 5 CrNi 1810
X 2 CrNi 18-9	1.4307	304 L	S 30403	Z 3 CN 19-09	304 S 11	1.4307		SUS 304 L	23 52		
X 2 CrNi 19-11	1.4306	304 L	S 30403	Z 3 CN 18-10	304 S 11	1.4306	03 Kh 18N 11	SUS 304 L	23 52	X2CrNi 19-10	X 2 CrNi 1811
X 15 CrNiSi 20-12	1.4828	309	S 30900	Z 17 CNS 20-12	309 S 24	1.4828	20 Kh 23N 13	SUH 309			X 16 CrNi 2314
X 12 CrNi 23-13	1.4833	309 S	S 30908	Z 15 CN 23-13		1.4833		SUS 309 S			X 6 CrNi 2314
		310	S 31000		310 S 24	1.4845	20 Kh 23N 18	SUH 310			X 22 CrNi 2520
X 8 CrNi 25-21	1.4845	310 S	S 31008	Z 8 CN 25-20	310 S 16	1.4845	10 Kh 23N 18	SUS 310 S	23 61		X 6 CrNi 2520
						1.4842					
X 5 CrNiMo 17-12-2	1.4401	316	S 31600	Z 7 CND 17-11-02	316 S 31	1.4401		SUS 316	23 47	X6CrNiMo 17-12-03	X 5 CrNiMo 1712

X 5 CrNiMo 17-12-2	1.4401	316	S 31600	Z 7 CND 17-11-02	316 S 31	1.4401		SUS 316	23 47	X6CrNiMo 17-12-03	X 5 CrNiMo 1712
X 3 CrNiMo 17-13-3	1.4436	316	S 31600	Z 7 CND 17-12-02	316 S 33	1.4436		SUS 316	23 43	X6CrNiMo 17-12-03	X 5 CrNiMo 1713
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	316 L	S 31603	Z 3 CND 17-11-02 Z 3 CND 17-12-02	316 S 11	1.4404	03 Kh 17N 14 M2	SUS 316 L	23 48	X2CrNiMo 17-12-03	X 2 CrNiMo 1712
X 2 CrNiMo 18-14-3	1.4435	316 L	S 31603	Z 3 CND 18-14-03	316 S 13	1.4435	03 Kh 16N 15 M3		23 53	X2CrNiMo 17-12-03	X 2 CrNiMo 1713
X 2 CrNiMo 17-12-3	1.4432	316 L	S 31603	Z 3 CND 17-13-03	316 S 13	1.4432		SUS 316 L	23 53	X2CrNiMo 17-12-03	X 2 CrNiMo 1713
X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	316 Ti	S 31635	Z 6 CNDT 17-12	320 S 31	1.4571	08 Kh 17N 13 M2T 10 Kh 17N 13 M2T	SUS 316 Ti	23 50	X6CrNiMoTi 17-12-03	X 6 CrNiMoTi 1712
X 6 CrNiTi 18-10	1.4541	321	S 32100	Z 6 CNT 18-10	321 S 31	1.4541	08Kh 18N 10 T	SUS 321	23 37	X6CrNiTi 18-11	X 6 CrNiTi 1811
X 6 CrAl 13	1.4002	405	S 40500	Z 8 CA 12	405 S 17	1.4002		SUS 405		X6CrAl 13	X6CrAl 13
X 2 CrTi 12	1.4512	409	S 40900	Z 3 CT 12	409 S 19	1.4512		SUH 409 L SUS 409			X2CrTi12 X6CrTi12
X 6 Cr 17	1.4016	430	S 43000	Z 8 C 17	430 S 17	1.4016	12Kh 17	SUS 430	23 20	X8Cr17	X8Cr17
X 6 CrMo 17-1	1.4113	434	S 43400	Z 8 CD 17-01	434 S 17	1.4113		SUS 434			X8CrMo 17
X 20 Cr 13	1.4021	420	S 42000	Z 20 C 13	420 S 29 420 S 37	1.4021	20 Kh 13	SUS 420 J1	23 03	X20Cr13	X20 Cr 13
X 30 Cr 13	1.4028	420	S 42000	Z 33 C 13	420 S 45	1.4028	30 Kh 13	SUS 420 J2	23 04	X30Cr13	X30 Cr 13
X 39 Cr 13	1.4031	420	S 42000	Z 33 C 13	420 S 45	1.4031			23 04		
X 46 Cr 13	1.4034	420	S 42000	Z 44 C 14		1.4034	40 Kh 13			X40Cr13	X40 Cr 14
X 17 CrNi 16-2	1.4057	431	S 43100	Z 15 CN 16-02	431 S 29	1.4057	20 Kh 17 N 2	SUS 431	23 21	X15CrNi 16	X16CrNi 16

Gráf. 2. Tabla de correspondencia aproximada de calidades del acero inoxidable entre normas, Irestal Group.

1.1.4. CLASIFICACIÓN DEL ACERO INOXIDABLE

Las investigaciones del acero inoxidable están basadas en los estudios científicos realizados en la década del siglo XVIII y XXI. En el siglo XIX el acero inoxidable es introducido en el ámbito de la innovación siendo aplicado y manipulado en distintos usos (Cobb, 2010: 7), el citado metal inicialmente se aplica en la economía de guerra, no solo en el armamento, sino además: en la aviación, turbinas, tanques, cañones, hélices y curiosamente se utiliza desde en la construcción de armamento hasta hojas de afeitar. Debido a sus cualidades es aplicado a la fabricación de utensilios domésticos, quirúrgicos, destacando la resistencia antioxidante, temperatura equilibrada y durabilidad del material.

Originalmente su estudio se centra en conseguir un acero inoxidable resistente a la humedad del aire (2010: 10), a medida que se continua avanzando en la depuración química de este metal, se experimenta con el cromo en distintas cantidades del 5% de tungsteno a un 95% por ciento de cromo, combinado con un 67% de aleación de acero, transformándose en un metal aún más y depurado consiguiendo la resistencia a la corrosión en año 1892 (2010: 11), con el fin de obtener una mayor producción y calidad que permitiera su aplicación para abastecer a una mayor demanda.

A partir del siglo XX, su conocimiento y calidad aumenta por las características y cualidades, entre ellas, evita la oxidación, resistencia a cambios bruscos de temperatura y su brillo son cualidades distintivas que destacan de otros metales.

Diversos estudios como los de Dr William Herbert Hatfield 1882-1917, escrito en 1917 sobre el “tratamiento térmico de aceros en aeronaves” (2010: 59); Elwood Haynes (1857-1925), sobre “La estelita y el acero inoxidable” publicado en 1920 (2010: 60); y en el mismo año “Aceros Inoxidables su tratamiento, propiedades y aplicaciones” publicado por W.H. Marble; en 1923 la primera compañía del acero de McKeesport de Pennsylvania publica “ S-Less Stainless Steel”; así mismo en Francia en 1905, Dunod, Paris, León Gillet (1871-1907), anuncia sus primeras investigaciones; Thomas First & Son Ltd., en 1915, escriben sobre los “tipos de corte del acero inoxidable” o el libro del Harry Brearly (1871-1940), divulgado en 1933 con cada uno de los estudios de propiedades y combinaciones del acero inoxidable (Cobb, 2010: 62), entre otros.

Cada uno de estos estudios, describen la clasificación del acero inoxidable en función de sus utilidades, según manifiesta la sociedad Stainless Ltd., que indica su clasificación en cinco grandes familias: las cuatro primeras corresponden a las particulares estructuras cristalinas de la austenita, ferrita, martensita y dúplex; mientras que la quinta corresponde a las aleaciones endurecidas por precipitaciones alteradas por el medio donde se encuentre (Stainless, 2007: 13). De forma pormenorizada se realiza la siguiente clasificación:

- Aceros inoxidables martensíticos: corresponden a la primera familia y están compuestos por cromo y carbono son de los primeros que han sido comercializados usados en utensilios de cocina, instrumentos quirúrgicos entre otros.

- Aceros inoxidables ferríticos: corresponden a la segunda familia y están compuestos de cromo, este acero es magnético y se utiliza en tanques de agua caliente o aplicaciones similares.

- Aceros inoxidables austeníticos simples: corresponden a la tercera familia

- Aceros inoxidable dúplex: corresponden a la cuarta familia: se deriva adicionando elementos formadores de austenita, tales como nitrógeno, níquel y manganeso (Cobb, 2010: 12), este tiene una gran variedad porque es muy bueno resistiendo los cambios de temperatura altos o bajos y además no es magnético se utiliza en la industria de proceso de alimentos, industria petroquímica, farmacéutica y aplicaciones en plantas químicas.

- Las aleaciones níquel-cromo-molibdeno: corresponden a la quinta familia conformados por la adición de elementos de nitrógeno, molibdeno, cobre y silicio, y cuentan con ciertas características de resistencia a la corrosión.

En la investigación realizada por Scott y Eggert, sobre los procedimientos químicos y sus composiciones (2009: 6), nos aclaran que: la calidad del acero depende de las combinaciones químicas en medidas adecuadas, actualmente a más de tener la base técnica estos nuevos aceros inoxidables poseen combinaciones de Níquel (Ni) con el Cromo (Cr) y el Manganeso (Mn). Para obtener una calidad mayor de materiales con las mejores propiedades como lo describe (Cobb, 2010: 12 - 13), además estas aleaciones se deben corregir con Cobre (Cu) y Nitrógeno (N), consiguiendo una altísima durabilidad en el tiempo (Cobb, 2010: 93 – 96).

Al avanzar los estudios observamos que el acero inoxidable ha estado en constante cambio, lo que a su vez le aporta otras cualidades como las realizadas en la compañía americana de acero inoxidable, *The American Stainless Steel Company* durante los años 1918 a 1936, (2010: 93 -97), expandiéndose de forma sorprendente, debido a las calidades de su composición.

Las primeras clasificaciones del acero inoxidable, fueron presentados en 1924, en el simposio que se realizó ese mismo año por la *American Society for Testing and Materials* (ASTM), en este evento se aportaron algunos de los últimos descubrimientos desarrollados (2010: 30).

A continuación se adjunta una síntesis basada en las características y tipos de aceros inoxidable según las normas internacionales de la *American Iron and Steel Institute* (AISI) (Instituto americano del hierro y el acero).

Aceros	Serie AISI	Porcentaje
AUSTENITICOS SERIE 200:	AISI 201 / J4, sustituto del acero 304 componente: carbono, Cobre Manganeso y Nitrógeno	de níquel es 1.00 - 4.00
	AISI 202 /JSL AUS, sustituto del acero 304	de níquel es 4.00 – 6.00
AUSTENITICOS SERIE 300:	AISI 301	
	AISI 304	
	AISI 304L	
	AISI 310	
	AISI 316	
	AISI 316L	
	AISI 316Ti	resistencia a la temperatura y la mecánica que el 316L
MARTENSITICOS SERIE 400	AISI 420	
FERRITICOS SERIE 400	AISI 430	

Gráf. 3 características y tipos de aceros inoxidable según las normas del (AISI)

1.1.5. FINES Y USOS DEL ACERO INOXIDABLE A PARTIR DE 1912

Las primeras referencias estaban enfocadas hacia las prestaciones del acero en general y su evolución en alta calidad. En un primer momento como material destinado al uso bélico y también, por sus cualidades, fue utilizado en objetos cotidianos como cubertería, equipo quirúrgico, balística, repuestos automotrices, distintos equipamientos de transporte, material para arquitectura e ingeniería, introducidos en los mercados (Stainless, 2007: 12).

Las propiedades del acero inoxidable como su adaptabilidad hicieron posible la fabricación de diversos objetos para diversos usos, en cisternas para componentes químicos, chapas, cubertería, bicicletas y posteriormente con la llegada del automóvil hacia 1889. Los avances en el acero han ido evolucionando y en continuo desarrollo desde 1912 hasta nuestros días (2007: 14).

En el mundo del arte se introduce como elemento innovador al que le pueden ser aplicados distintos procesos de integración, en función del ámbito artístico y cromático. La composición del acero inoxidable está sujeta a las características de especificidad en los avances vanguardistas originando un extraordinario aporte para la innovación creativa enfocada desde su inicio en el entorno multidisciplinario.

Primero se introdujo este metal en el arte como un elemento simbólico y complementario a los componentes de la obra, bases de esculturas o barras de acero para estructuras, posteriormente como producto adecuado a diversas necesidades del artista, para finalmente convertirse en un material principal para la creación de una obra, la escultura en sí misma con un concepto propio, como se verá más adelante, en el uso de diversas corrientes y su aplicación cromática en la pintura y escultura vanguardista.

Puede afirmarse que en el arte ocupa un espacio fundamental en los procesos investigadores y como innovación en el desarrollo hacia nuevas vertientes conceptuales y experimentales en la cultura. (2007: 19).

Entre las distintas cualidades del acero inoxidable se encuentran:

AUSTENÍTICOS SERIE 200

AISI 201 / J4. Usos:

Utensilios domésticos, herrajes para postes; fijadores ornamentos de automóviles, equipos de transporte, aeronaves, herrajes.

AISI 202. Usos:

Aparatos domésticos, ornamentales, escaleras, ganchos, productos para embutidos extra profundos, o en otras aplicaciones con exposiciones limitadas a la corrosión.

AUSTENÍTICOS SERIE 300

AISI 301. Usos:

Utensilios domésticos, herraje, diafragmas, ornamentos de automóviles, equipos de transporte, aeronaves, herrajes para postes, fijadores (horquillas, cierres, estuches), conjuntos estructurales de alta resistencia que se requiere en los aviones, automóviles, y carrocerías, vagones de ferrocarril.

AISI 304. Usos:

Electrodomésticos, finalidad estructural, equipos para la industria química y naval, equipos que permiten la permutación de calor, industria farmacéutica, industria de tejidos y papel, refinería de petróleo, válvulas y piezas de tuberías, industria frigorífica, instalaciones criogénicas, tanques de almacenamiento de cerveza, tanques de harinas para el maíz, equipos lácteos, cúpula del reactor de usina atómica, tuberías de vapor, equipos y contenedores de fábricas nucleares, conductores descendientes del agua pluvial, coches de ferrocarril.

AISI 304L. Usos:

Recubrimiento para tolvas de carbón, tanques de pulverización de fertilizantes líquidos, tanques de almacenamiento de pasta de tomate, cuando se necesita una menor proporción de carbono que el tipo 301 para restringir la precipitación de carburos que resultan de la soldadura, especialmente cuando las partes no pueden recibir tratamiento

térmico después de soldar; vagones de ferrocarril, cuando existe la necesidad de restringir la precipitación de carburos como resultado de la soldadura, sin tratamiento térmico posterior.

AISI 310. Usos:

Acero refractario para aplicaciones de alta temperatura, como los calentadores de aire, cajas de recocimiento, estufa de secamiento, escudos para caldera de vapor, hornos de fundición, recubrimientos, transportistas y soportes de hornos, intercambiadores de calor, compuertas de hornos, cilindros de rollos de transportistas, cajas de cementación, equipos para fábrica de tinta, el apoyo de la bóveda de horno, componentes de turbinas de gas, las incineradoras, los componentes de quemadores de óleo, equipos de las refinerías de petróleo, recuperadores; tubería de sopladores de hollín, placas de horno, chimeneas y compuertas de chimeneas de hornos, conjuntos de diafragma de los bocales para motores turbojet, cubas para cristalización de nitrato, equipos para fábrica de papel.

AISI 316. Usos:

Piezas que demandan alta resistencia a la corrosión localizada, equipo de las industrias química, farmacéutica, textil, petrolera, papel, celulosa, caucho, nylon y tintas, diversas piezas y componentes utilizados en construcción naval, equipos criogénicos, equipos de procesamiento de película fotográfica, cubas de fermentación, instrumentos quirúrgicos.

AISI 316L. Usos:

Piezas que demandan alta resistencia a la corrosión localizada, equipo de las industrias química, farmacéutica, textil, petrolera, papel, celulosa, caucho, nylon y tintas, cubas de fermentación, piezas de válvulas, tanques, agitadores y evaporadores, condensadores, piezas expuestas al ambiente marítimo etc.

En caso de necesitar una menor proporción de carbono del tipo 304 con el fin de restringir la precipitación de carburos que resultan de la soldadura, especialmente cuando las partes no pueden recibir tratamiento térmico después de soldar, adornos, tanques soldados de almacenamiento de productos químicos y productos orgánicos, bandejas, recubrimiento para hornos de calcinación.

AISI 316Ti. Usos:

Equipos para industrias químicas y petroquímicas.

MARTENSITICOS**SERIE 400. Usos:**

Válvulas, bombas, tornillos y cerraduras, tubería de control de la calefacción, placa para muelles, mesa de plancha, cubiertos, cuchillos, cortaplumas etc., llaves. Instrumentos de medición, tamices, ejes de funcionamiento máquinas de la minería, herramientas manuales.

FERRITICOS**SERIE 400. Usos:**

Fabricación de moneda, Utensilios domésticos, fabricación de moneda, canalones, máquinas de lavar, placas de identificación, equipos de fabricación de ácido nítrico, fijación, calentadores, reflectores, pilas, cubiertos (tenedor y cuchara), adornos para automóviles, pilas, recubrimiento de la cámara de combustión de los motores diésel, puertas de cajas fuertes.

1.2. EL ACERO INOXIDABLE EN LA PRIMERA Y SEGUNDA GUERRA MUNDIAL**Primera Guerra Mundial**

La Primera Guerra Mundial originó un cambio rotundo en la sociedad pues dio paso al desarrollo científico y tecnológico, originando innovaciones también en la cultura. En el arte se aplicaron algunos materiales como los quirúrgicos, complementos de coches, industria automotriz, producto de la tecnología que sobrevivieron a la contienda y que, aún hoy en día, se utilizan normalmente. Tanto en la primera como la segunda guerra fueron generadores de rotundos cambios sociales (Cobb, 2010: 156).

El acero inoxidable adquiere relevancia al ser uno de los inventos que tuvo influencia directa en la revolución tecnológica (Stainless, 2007: 19), y que el mundo heredó de la Primera Guerra Mundial; el uso del acero sin óxido en ese momento revolucionó la industria metalúrgica y se convirtió en uno de los mayores componentes de desarrollo y transformación del mundo moderno.

Según Zapffre (1949), el descubrimiento del acero inoxidable se da aproximadamente “entre 1900 al 1913” (Scott y Eggert, 2009: 18), su perfeccionamiento se produce cuando el ejército británico intentaba encontrar un mejor metal para sus armas, pues el mayor problema que ellos tuvieron fue que los cañones usados como armas se deformaban por la fricción y el calor de las balas después de pocos disparos.

En la búsqueda de una solución adecuada a los defectos armamentísticos, el ejército solicitó los servicios de Brearley, quien era una de las personas que más conocía las técnicas de la metalurgia por su experiencia en una empresa local. Se le pidió que encontrara una solución a este problema investigando la forma de hacer más resistente la maquinaria que usaban.

La investigación comenzó explorando con el cromo y realizando pruebas sobre las aleaciones que permitan mayor dureza en el acero. Brearley desechó varios de sus estudios, los tiraba y amontonaba como chatarra sin ver resultados y considerándolos un fracaso. Pasaron pocos meses, hasta que uno de los empleados, un metalúrgico que trabajaba en la misma fábrica, se percató que después de un tiempo expuesto al ambiente exterior esos experimentos no se habían oxidado.

Harry Brearley después de muchos intentos por fin había descubierto el secreto del acero inoxidable. Una de las instituciones que aporta estudios sobre la evolución de este metal, es la Asociación Europea para el Desarrollo del Mercado del Acero Inoxidable (*The European Satainless Steel Development Association*), quien continúa con el proceso de investigación que empezó durante la Primera Guerra Mundial.

A medida que avanzaron los estudios de refinamiento del acero inoxidable se generaliza su uso en cubertería y sobre todo como un gran aporte al material quirúrgico

del que muchos hospitales dependen hasta los presentes días. Este fue el inicio de este material que aún hoy en día continúa sorprendiendo con su desarrollo Zapffe (1949).

Entre otros de los inventos que al comenzar la Gran Guerra los ejércitos necesitaban mejorar en cuanto a su tecnología, estaban los cables para hablar entre sí, los cuales a menudo eran cortados por la artillería o por los tanques y era necesario encontrar una solución.

La comunicación sin cables era la solución para mejorar la calidad de las comunicaciones, y para ello hacía falta un tipo de metal que permitiera mejorar los equipos que se venían usando, el acero permitió este desarrollo de la tecnología por radio, usando nuevos componentes con acero inoxidable se consiguió este cambio durante la Primera Guerra Mundial (Cobb, 2010: 157). A finales de 1916 se moderniza la industria, el acero es utilizado en piezas de diversas dimensiones y usos, aplicándose a distintos tipos de maquinaria y equipamiento de motor (Craddock, 1995: 253).

Segunda Guerra Mundial

Si bien a principios de siglo eran tentativos los experimentos con el uso del acero inoxidable en la guerra y posguerras (Cobb, 2010: 160), su mayor desarrollo investigativo fue en los aspectos belicistas, diríamos que la Segunda Guerra Mundial heredó el acero como materia significativa para el progreso de un cambio de era, la Segunda Guerra Mundial se caracterizó por sus avanzados experimentos científicos en diversas materias una de las más importantes fue el acero inoxidable como material para diversos usos bélicos.

El estudio del hierro fundido, el proceso del carbón quemado y las gotitas descarburadas formaron capas de volúmenes y debajo de esos volúmenes comenzó a aparecer la masa de acero (Craddock, 1995: 257, 258), el mismo que derivó en un desarrollo tecnológico, y en un avance experimental que profundizó en la combinación de sus elementos químicos, cualidades que han aportado una mayor calidad en el tiempo.

Se produjo la sustitución del hierro por el acero, en la industria Stainless Ltd. La cual resume: se remplazó el vapor por la electricidad, el petróleo pasó a ser la primera fuente de energía (Stainless, 2007: 12), la revolución tecnológica se acentuó cuando se introdujeron las maquinas que se dirigen a sí mismas, se había llegado a la era de la maquinaria automática capaz de fabricar piezas para el uso en otras máquinas.

La globalización produjo cambios radicales en las comunicaciones, transportes, creció el dominio de la industria y su aplicación en la ciencia y con ello las nuevas formas de organización capitalista: imperialismo y maquinismo se fusionan a la industria y esto trajo como consecuencia el comienzo del desplazamiento del hombre por la máquina, ya que esta realiza la labor en menos tiempo y a menor costo con lo que se produce el abaratamiento de los costos de producción y de transporte, estas nuevas técnicas industriales (2007: 190), a diferencia de las antiguas, generaron la concentración de la población en extensas aglomeraciones urbanas.

Un ejemplo de estos cambios lo expresa The European Stainless Steel Development Association, la Asociación Europea para el Desarrollo del Mercado del Acero Inoxidable cuando describe el manejo y estructura de trabajo de las empresas, entre ellas la que fue pionera en este metal; la empresa del acero Krupp, que en Alemania en 1846, empleaba solamente a 122 hombres, en 1873 contaba con 16,000, en tanto que en 1913 ascendía a 70,000 hombres entre empleados y obreros. Esto generó un flujo humano a grandes espacios y conglomerado de máquinas que aglutinaban a los obreros. Es así que las grandes metrópolis se convirtieron en lugares de citas de la sociedad industrial, entre ellas: Berlín, Viena, San Petersburgo, en Europa; Nueva York, Chicago y Filadelfia en los Estados Unidos; todas ellas rebasaban el millón de habitantes, convirtiéndose en centros de gran desarrollo industrial, comercial y empresarial.

Al ser un producto nuevo su uso artístico se reflejó en instalaciones experimentales de diversas líneas, tomados como objetos para desarrollar composiciones escultóricas o pictóricas como el uso de vagones de ferrocarril, intercambiadores de calor, tanques y recipientes, barriles de cerveza, instrumentos quirúrgicos, monedas, tarjetas, ollas, sartenes, cubiertos, lavadoras, lavavajillas y utensilios de cocina.

1.2.1. EL ACERO EN: INGLATERRA, FRANCIA, ALEMANIA Y ESTADOS UNIDOS

Las investigaciones del acero inoxidable se dieron por la tecnología, el desarrollo económico y sobre todo por la Primera y Segunda Guerra Mundial que se desarrolló en el siglo XX, como lo describe Scott y Eggert (2009). En las sociedades avanzadas se buscaba una materia prima dentro de su territorio que permitiera construir los equipos necesarios para la evolución de la industria (Stainless, 2007: 17).

Zapffe (1949), en sus estudios nos describe la importancia de seis pioneros en el estudio y desarrollo del acero inoxidable: Frederick M. Becket (1875–1942), Elwood Haynes (1857 – 1925), Benno Strauss (1873 - 1944), Christian Dantsizen, Charles Morris Johnson, P.A. E. Armstrong, claramente recordando al pionero e iniciador de las investigaciones; Harry Brearley (1871 - 1948), (2010: 18).

En el estudio realizado por Harold M. Cobb en el 2010. *The History of Stainless Steel* (la historia del acero inoxidable), desarrolla un análisis desde su descubrimiento, evolución, desarrollo y usos del acero inoxidable a lo largo de la historia hasta nuestros días; describiendo el desarrollo de la industria del acero inoxidable, en Europa y en Estados Unidos y dando luces sobre el perfeccionamiento de la industria ferroviaria, del automóvil, la aviación; como sucedía en la primera mitad del siglo XX (2010: 123).

En la Asociación Europea para el Desarrollo del Mercado del Acero Inoxidable, se describen importantes aspectos históricos acerca de las ventajas del referido producto, entre los primeros países donde el acero inoxidable empezó a fabricarse están Inglaterra, Francia, Alemania y Estados Unidos, países en los que de una u otra manera estaban entre conflictos bélicos

I. Inglaterra, campo industrial y económico

A comienzos de siglo XIX, Inglaterra dominaba el mundo tecnológico, económico y financiero adquiriendo una relevancia reflejada en los estudios del acero inoxidable logrados a finales de este mismo siglo. Los conocimientos realizados por el metalúrgico

y químico inglés Harry Brearley (1871 – 1948), quien a los 31 años, descubrió, el 20 de agosto del 1913, el *rustless steel* “acero inoxidable” en un laboratorio de Sheffield, Inglaterra (Cobb, 2010: 268).

Según Stainless (2007), ciertas características del mejoramiento en la aleación de los componentes del acero inoxidable martensíticos se le atribuye a Brearley, quien después de su descubrimiento del acero inoxidable continuó estudiando el proceso de mejoramiento de los aceros, este descubrimiento se debe al talento del químico en la ciencia y a la predisposición para la manufactura de este metal, que posteriormente permitió avanzar en los laboratorios de la compañía de acero.

Estas aplicaciones de gran resistencia, se dirigen ante todo a la protección de los cilindros de los cañones, en su investigación Brearley agrega “cromo” a los aceros de bajo carbono, obteniendo aceros más resistentes a las manchas “*stainless*” inoxidables, su relevancia, se verificó cuando la lámina de este material fue cubierta por una capa pictórica que parte de su propia composición, generando mayor resistencia a la oxidación (2010: 11).

Este elemento antioxidante es clave en la industrialización de este país que aprovecha la alta cantidad de hierro en su territorio, siendo un gran fomentador del desarrollo en la industrialización del acero inoxidable (2010: 17).

Como modelos de arte vanguardistas fueron tomados y desarrollados en este país, una gran evolución que se ajusta a los nuevos conceptos plásticos que nacen de la experimentación de los artistas con este material (Allemandi, 2005: 17), es decisiva su evolución e incursión en el arte de cada uno de estos modelos artísticos, que se reflejan a través de sus avances de diseño arquitectónicos, ideas conceptuales y personales que caracterizan el desarrollo de este país

II. Francia, campo de la Investigación

Se puede considerar a este país como el mayor conocedor y fomentador en el campo de los aceros inoxidables sus investigaciones y estudios fueron desplegándose,

secuencialmente: en 1797 Nicolas–Louis Vauquelin (1763 - 1829), realiza las primeras observaciones, en 1821 el geólogo y mineralogista francés Pierre Berthier (1782 - 1861), adquiere gran importancia por describir por primera vez la roca "bauxita", e investiga en el ámbito específico de las propiedades “inoxidables” (Scott y Eggert, 2009: 150).

Posteriormente, entre los años 1904 León Guillet (1873 - 1946), se adentra en varios estudios sobre el acero inoxidable (Cobb, 2010: 12), en 1909 Albert M. Portevin realiza en Francia numerosas investigaciones sobre aceros aleados con cromo y níquel, a través de su estudio realiza la clasificación de los aceros. A. Carnot y E. Goutal, detallan sobre el daño que produce el alto nivel de carbón en el acero afectando a la “corrosión” (2010: 13).

Francia al igual que los otros países mencionados, llegaron a fabricar aceros muy similares a los típicos aceros inoxidables que se usan en la actualidad, detalle que hasta entonces nunca se le había dado especial atención a la inoxidabilidad. En el arte se suscitan nuevos acontecimientos en París, la cuna donde las novedades salen a la luz; el conocimiento de nuevas técnicas que influyen sobre los ámbitos artísticos comienza a generar la renovación del lenguaje encaminado hacia los objetos de arte en acero inoxidable, siendo sus primeras tentativas monocromías sólidas.

III. Alemania, campo de poder político y Tecnológico

EL poder político influyente de la época estimula la investigación de los avances tecnológicos, el estudio de los aceros inoxidable se le atribuye en parte a los doctores Benno Strauss (1873 - 1944) y Eduard Maurer (1886- 1969), quienes patentaron en 1912 dos grupos de aceros inoxidables al cromo-níquel de bajo contenido de carbono (Cobb, 2010: 12); como denominación 18-8, siendo utilizado y aplicado desde entonces en numerosas ocasiones, así también tenemos al alemán Philipp Monnartz a quien se le atribuye el estudio de los aceros inoxidables austeníticos.

Es importante mencionar que Alemania junto a Inglaterra como Francia ha contribuido en el desarrollo progresivo del acero, ampliando el descubrimiento de la

familia de los aceros inoxidable (2010: 15), y esta contribución permitió que Alemania incursionara fuertemente en la industria pesada a gran escala.

Hay que destacar que dentro del arte se relacionan el diseño moderno con las nuevas innovaciones en los proyectos artísticos de la *Bauhaus*, su renovación y reconocimiento del diseño como elemento que forma parte de arte se harán visibles en todo los elementos que se desarrollen a partir de su creación estética.

IV. Estados unidos, desarrollo tecnológico e Industrial

Mientras que en los países Europeos se disputaban por un poder comercial e industrial, aproximadamente a mitad del siglo XIX, Estados Unidos entra en una fuerte apuesta por este material (Cobb, 2010: 17), la institución industrial especialista del acero de América del Norte posee un amplio archivo de los avances que se venían observando (Scott y Eggert, 2009: 149), y su influencia en la riqueza tecnológica que ofrecía este material, a través de Frederik Becke y Christian Dantsizen quienes se centraron en la investigación de los aceros inoxidables férricos (2009: 148).

Calculadas las primeras experiencias del acero inoxidable este fue tomando cada vez mayor valor e importancia en el territorio, su expansión se produjo con la comunicación, que fue el eje principal, a través de las líneas férreas con el uso primario del acero-hierro, este fue el motivo para que posteriormente este país destacara en la comercialización (2009: 150), desarrollo y evolución tecnológica de este material, efectos visibles de esta evolución son sus ciudades cosmopolitas que han hecho primario el uso del acero inoxidable.

Estados Unidos es de los primeros países que logra un máximo desarrollo en el mercado del acero inoxidable gracias al conocimiento del material y como resultado del perfeccionamiento y producción en masa de este metal, también influye que es aquí en donde se gestan nuevas aportaciones (Cobb, 2010: 20), que rompen con conceptos antiguos en la búsqueda de la modernidad expresiva, entre 1918 y 1936 la compañía americana de acero inoxidable desarrolla avances significativos (Cobb, 2010: 50).

Hay elementos significativos que conforman la evolución del acero inoxidable, en parte debido a que los europeos que emigraron a Estados Unidos, huyendo de la guerra y refugiándose en este país, aportaron conocimientos y ampliaron la proyección de nuevas expresiones artísticas como la arquitectura, diseño, y la aparición de obras de arte creadas con acero inoxidable.

Estas creaciones fueron sorprendentes en su proyección, siendo sede de estos nuevos avances ciudades como: Chicago, New York, los Ángeles, las que de manera abierta vivieron esta explosión de ideas vanguardistas, que para esos mismos años fueron abriendo al uso colectivo y posteriormente de forma exuberante aun nuevo lenguaje plástico.

1.2.2. RELEVANCIA DEL ACERO INOXIDABLE Y SU USO BÉLICO

El estudio de Harold M. Cobb, abarca un recorrido histórico económico de todo el proceso del acero inoxidable hasta nuestros días, evolucionado en función de las necesidades, en donde menciona el desarrollo del acero inoxidable a raíz de su utilización con fines bélicos, en los archivos del *American Iron and Steel Institute* (Instituto americano del hierro y el acero), se describe a la Primera Guerra Mundial como un conflicto generado por potencias imperialistas, se diría que el más sangriento; motivado por intereses de poder, el acero inoxidable fue fundamental en el aspecto armamentístico. Su desarrollo fue una prioridad investigadora de perfeccionamiento que aconteció en los inicios de la Primera Guerra Mundial.

El acero en sus inicios fue utilizado en artillería pesada, fusiles, armas automáticas, cilindros de cañones, etc., estos estudios constituyeron una de las bases para la renovación de poder económico y revolución industrial. Otra de los grandes avances que se desarrollaron a raíz de las investigaciones para el uso bélico del acero inoxidable, fue la relacionada con la evolución de las soldaduras, que avanzaron en aquella época extraordinariamente con el descubrimiento de las soldaduras que fue decisivo tanto en la innovación de la ingeniería armamentística como industrial, abriendo un nuevo horizonte en la construcción con el empleo del acero. América del Norte fue el reflejo de esta

evolución; puentes, edificios, equipos, se realizaban a mayor velocidad por el uso de las soldaduras que remplazaron a los remaches o tornillos que hasta entonces se venía usando.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el Comité Técnico del AISI American Iron and Steel Institute, ayudó a concebir los aceros como un aspecto de emergencia nacional; en la conservación de sus aleaciones. El Instituto recibió el Premio por Servicio Distinguido de los EE.UU. concedido por el Departamento del Ejército, por su contribución a la captación de mejor seguridad en la guerra.

La institución del AISI también creó un comité especial para la salud y desarrollo de esta industria, apoyando económicamente y colocando a los veteranos de guerra heridos que regresaron en puestos de trabajo del acero. Por otra parte los Estados Unidos venían investigando su proyecto más ambicioso: el viaje a la luna, para ello se centraron en el estudio de materiales adecuados para este acontecimiento, siendo el acero inoxidable y sus aleaciones una prioridad.

En la década de 1950, en respuesta a la creciente participación del gobierno federal en el funcionamiento del desarrollo económico del mercado, AISI abrió su primera oficina en Washington, uniéndose a esta institución el departamento de relaciones gubernamentales de los EE.UU. posteriormente otros departamentos públicos privados del estado americano se unieron en 1969 y para finales de 1974. Era considerada una de las instituciones más potentes en los Estados Unidos; más adelante AISI incursiona de lleno en la construcción.

Posteriormente estas técnicas se introducen en la aplicación artística, hay que tener en cuenta la Primera Guerra Mundial, que iba generando una gran cantidad de desechos metalúrgicos; cementerios de acero, que sirvieron de fuente de inspiración en el arte, desarrollando la imaginación de los artistas con voluntad de creación y búsqueda, gestándose nuevas tentativas que produjeron propuestas renovadoras, transformación que se ajustó a las necesidades de la época y el arte moderno.

1.2.3. CONSTRUCCIÓN, ESTÉTICA Y UTILIDAD DEL ACERO INOXIDABLE EN LA PRIMERA Y SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Para los países beligerantes el primer elemento de construcción armamentística y belicista en sus comienzos tuvo como base del acero al hierro, manteniendo en secreto la fórmula de sus propiedades y composiciones químicas, sin embargo era sabido que uno de sus componentes era el cromo que se fue adhiriendo al níquel, patentándose su fórmula hacia 1912 (Cobb, 2010: 28).

En los años 1920 las aleaciones se fueron estudiando poco a poco, su comercialización y producción limitada cambiaria de manera relevante hasta 1930, consiguiendo excelentes calidades, en este grupo de aceros inoxidable que creció en forma impresionante entre los derivados:

- Aceros inoxidables ferríticos
- Aceros inoxidables austeníticos
- Aceros inoxidables martensíticos

En la actualidad se cuenta con un gran número de tipos y grados de acero inoxidable los mismos que tienen una extensa variedad de acabados, dimensiones y tratamientos y en donde una gran mayoría están implicados directamente en el desarrollo artístico, con un sinnúmero de aplicaciones y necesidades motivado entre otros por la industria arquitectónica (2010: 199),

En el arte se reconoce el uso del acero inoxidable en la primera guerra mundial mediante una exposición que se presentó en el 2013, el último estudio de Michael White titulado: *Generation Dada: the Berlin Avant-Garde and the First World War* (La Vanguardia de Berlín y la primera guerra mundial), investigación respaldada por *Yale University Press*; en la que se describen conceptos importantes sobre los aspectos experimentales e innovadores en la sociedad, dentro de la cultura, la política, la filosofía y aspectos relacionados con el arte, los artistas y el uso del acero inoxidable.

Las iniciativas de la nueva juventud en Berlín que buscaba un cambio y un distinto diseño social como concepción renovadora; aspectos basados en la imagen de nuevos

hombres de una especie diferente; la seriedad del dadaísmo como corriente artística; o sobre la filosofía del joven estudiante de medicina en la Primera Guerra Mundial, fundador el grupo dadaísta en Berlín, Richard Huelsenbeck, poeta, escritor y baterista alemán; Quien trata de configurar nuevos parámetros en el arte.

El acero inoxidable aparece como materia específica para la creación de objetos determinados, a finales del siglo XIX su objetivo era esencialmente adaptar su forma a una necesidad, considerando que todo objeto creado obedece a una forma y esta forma es una imagen, ciertamente quienes desarrollaron los primeros objetos, lo realizaron desde un punto de vista utilitario como la escuela de la *bauhaus*, con la particularidad de que una vez creado el objeto este tuviera una forma adecuada a una estética (Strasser, 2009: 12, 13).

Este aspecto del subconsciente de que toda persona es capaz de crear una forma sin ser un artista, hace que posteriormente se desarrollen grupos con un mismo interés en la creación de objetos diseñados con formas que se irán adecuando al uso cotidiano. Si se observa una simple rueda de acero, se observa una forma y esta forma es complementada con elementos que se ajusten a un uso específico, un ejemplo de ello es la rueda de bicicleta de acero; observamos que se convirtió en una forma específica para una objeto determinado y este a su vez en la búsqueda de la perfección de la forma estilizada como elemento estético.

La característica de la estética de la forma es importante ya que permite que los artistas en base a los objetos evolucionen en la búsqueda de la perfección, en donde cada uno de los elementos debe tener un equilibrio en su creación y composición generando unos productos de gran perfección como se puede notar en los ejemplos posteriores.

1.2.4. TABLA DE CLASIFICACIÓN DE ACEROS POR THYSSEN KRUPP

La clasificación de las calidades del acero inoxidable se organiza en la década de los años 20, a raíz del simposio que se desarrollan en 1929, en los estados Unidos, en torno a la investigación de los aceros, se reúnen diversos fabricantes. Destacando el grupo

Alemán Thyssen Krupp (Cobb, 2010: 25). A continuación se presenta una tabla de categorización de los aceros que dicha empresa realizó, describiendo las distintas clasificaciones, características y aplicaciones de los siguientes aceros:

- Aceros inoxidables ferríticos. Martensíticos y endurecidos por precipitación
- Aceros inoxidables austeno-ferríticos
- Aceros inoxidables austeníticos
- Aceros refractarios ferríticos y austeníticos

Aceros inoxidables ferríticos, martensíticos y endurecidos por precipitación

NÚMERO MATERIAL	DESIGNACIÓN EN NORMA	ASTM	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Tempr	COMPOSICIÓN QUÍMICA (VALORES ORIENTATIVOS EN %)				DUREZA LEJASTICO R. TRACCIÓN A				APLICACIONES	NÚMERO MATERIAL
1.4005	X12CrS13	416	0,08-0,15	1,00	1,50	0,04	0,15-0,35	12,00-14,00		0,00			A	220	-	max 730	-			Industria del automóvil, petroquímica, equipamiento electrónico.	1.4005
1.4006	X12Cr13	410	0,08-0,15	1,00	1,50	0,04	0,000	11,50-13,50	0,75				QT 650	-	450	650-850	12			Aplicaciones decorativas, utensilios de cocina, bombas, ingeniería mecánica.	1.4006
1.4021	X20Cr13	420	0,14-0,25	1,00	1,50	0,04	0,000	12,00-14,00					QT 650	-	450	650-850	15			Bombas industriales, petroquímica, elementos de corte, cuchillas, industria alimentaria, automoción, ingeniería mecánica.	1.4021
1.4028	X30Cr13	420	0,25-0,35	1,00	1,50	0,04	0,000	12,00-14,00					QT 700	-	500	700-850	13			Bombas y válvulas, industria del automóvil, equipamiento electrónico.	1.4028
1.4031	X39Cr13	420	0,36-0,42	1,00	1,00	0,04	0,000	12,50-14,50					QT 800	-	600	800-950	14			Industria farmacia, medicina, elementos de corte, cuchillas.	1.4031
1.4034	X45Cr13	420	0,43-0,50	1,00	1,00	0,04	0,000	12,50-14,50					QT 900	-	700	900-1050	12			Industria farmacia, medicina, elementos de corte, cuchillas.	1.4034
1.4057	X17CrNi16-2	431	0,12-0,22	1,00	1,50	0,04	0,000	15,00-17,00	1,5-2,5				QT 800	-	600	800-950	14			Industria del automóvil, química, aeronáutica, petroquímica, ingeniería mecánica.	1.4057
1.4104	X14CrNi6Si7	430F	0,10-0,17	1,00	1,50	0,04	0,15-0,35	15,50-17,50		0,20-0,60			A	220	-	max 730	-			Industria del automóvil, aplicaciones decorativas, electrónica.	1.4104
1.4112	X50CrNi18	440B	0,85-0,95	1,00	1,00	0,04	0,000	17,00-19,00		0,90-1,30	W 0,07 - 0,12		QT 650	-	500	650-850	12			Elementos de corte, industria médica y biomédica.	1.4112
1.4113	X5CrNi17-1	434	0,08	1,00	1,00	0,04	0,000	16,00-18,00		0,90-1,40			A	200	280	440-660	18			Elementos de corte, industria química.	1.4113
1.4116	X50CrNi15	-	0,45-0,55	1,00	1,00	0,04	0,000	14,00-15,00		0,50-0,80	W 0,40 - 0,20		A	280	-	max 900	-			Corte industrial, cuchillos de oficina.	1.4116
1.4122	X39CrNi17-1	-	0,33-0,45	1,00	1,50	0,04	0,000	15,50-17,50	1,00	0,80-1,30			A	280	-	max 900	-			Construcción, industria alimentaria, espejos de vehículos.	1.4122
1.4125	X105CrNi17	440C	0,95-1,20	1,00	1,00	0,04	0,000	16,00-18,00		0,40-0,80			QT 750	-	550	750-950	12			Salinas, elementos de corte.	1.4125
1.4313	X3CrNi13-4	-	0,05	0,70	1,50	0,04	0,015	12,00-14,00	3,5-4,50	0,30-0,70	Ni=0,020		A	320	-	max 1100	-			Industria petroquímica, bombas y elementos de compresores, turbinas, sistemas de refrigeración, elementos de brida.	1.4313
1.4418	X1CrNi16-5-1	-	0,06	0,70	1,50	0,04	0,000	15,00-17,00	4,00-6,00	0,80-1,50	Ni=0,020		QT 650	-	520	650-830	15			Construcción de compresores, turbinas, bombas y ejes de barra.	1.4418
1.4542	X5CrNiCuNb16-4	630	0,07	0,70	1,50	0,04	0,000	15,00-17,00	3,00-5,00	0,60	Co 3,00 - 5,00 Nb 5 x CO 45		QT 760	-	550	760-960	16			Tornillería, construcción, industria química y biomédica, buques, ingeniería nuclear.	1.4542
													QT 900	-	700	900-1100	16				
													PT 800	-	520	800-950	18				
													PT 930	-	720	930-1100	16				
													PT 960	-	790	960-1160	12				
													PT 1070	-	1000	1070-1270	10				

Aceros inoxidables austeno-ferriticos

NÚMERO NOMINAL	DESIGNACIÓN EN 10080	ASTM	COMPOSICIÓN QUÍMICA (VALORES ORIENTATIVOS EN %)										Estado de suministro	DUREZA			LEJASTICA 2 INERCIÓN		A	APLICACIONES	NÚMERO NOMINAL
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Brass	N		HB máx.	HR máx.	Tp. 2 % N/mm²	10 máx.	% máx.			
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	329	0.05	1.00	2.00	0.035	0.030	25.00-28.00	4.50-5.50	1.30-2.00	N: 0.05 - 0.20	H	260	460	520-580	20			Industria química, petroquímica, desalinización de agua, construcción de barcos, refinerías de petróleo.	1.4460	
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	-	0.03	1.00	2.00	0.035	0.015	21.00-23.00	4.50-5.50	2.50-3.50	N: 0.10 - 0.22	H	270	450	650-880	25			Industria química, petroquímica, desalinización de agua, construcción de barcos.	1.4462	
1.4501	X2CrNiMoCuN25-7-4	-	0.03	1.00	1.00	0.035	0.015	24.00-26.00	6.00-8.00	3.00-4.00	N: 0.20-0.30; Cu: 0.5-1.00; W: 0.30-1.00	H	290	530	730-930	25			Industria química, petroquímica, nuclear, desalinización de agua, construcción de barcos.	1.4501	

Aceros inoxidables austeníticos

NÚMERO NOMINAL	DESIGNACIÓN EN 10080	ASTM	COMPOSICIÓN QUÍMICA (VALORES ORIENTATIVOS EN %)										ESTADO DE SUMINISTRO	FUEZA			LEJASTICA 2 INERCIÓN		A	APLICACIONES	NÚMERO NOMINAL
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Brass	N		HR	HR	HR	HR	HR			
1.4301	X5CrNi18-10	304	0.07	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00-19.50	8.00-10.50		N: < 0.11		H	215	190	500-700	45			Industria del automóvil, química, alimentación, decoración, alimentarios.	1.4301
1.4305	X2CrNi18-9	303	0.10	1.00	2.00	0.045	0.15-0.35	17.00-19.00	8.00-10.00		N: < 0.11; Cu: < 1.00		H	230	190	500-750	35			Desdoblaje, desoxidación, industria del automóvil.	1.4305
1.4306	X2CrNi19-11	304 L	0.03	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00-20.00	10.00-12.00		N: < 0.11		H	215	180	460-580	45			Industria del automóvil, petroquímica, química, decoración.	1.4306
1.4307	X2CrNi18-9	304 L	0.03	1.00	2.00	0.045	0.030	17.50-19.50	8.00-10.00		N: < 0.11		H	215	175	450-580	45			Combustión, amoníaco, petroquímica, decoración.	1.4307
1.4310	X1CrNi18-8	301	0.05-0.015	2.00	2.00	0.045	0.015	16.00-19.00	6.00-8.50	< 0.30	N: < 0.11		H	230	195	500-750	40			Industria del automóvil, química, alimentación, electrónica.	1.4310
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316	0.07	1.00	2.00	0.045	0.030	16.50-18.50	10.00-13.00	2.00-2.50	N: < 0.11		H	215	235	500-700	40			Combustión, industria química.	1.4401
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	316 L	0.03	1.00	2.00	0.045	0.030	16.50-18.50	10.00-13.00	2.00-2.50	N: < 0.11		H	215	200	500-700	40			Combustión, industria química y farmacéutica.	1.4404
1.4429	X2CrNiMo17-13-3	316 LM	0.03	1.00	2.00	0.045	0.015	16.50-18.50	11.00-14.00	2.50-3.00	N: 0.12 - 0.22		H	250	280	580-900	40			Industria farmacéutica, papelería, plantas de fertilizantes.	1.4429
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	316 L	0.03	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00-19.00	12.50-15.00	2.50-3.00	N: < 0.11		H	215	200	500-700	40			Industria farmacéutica, papelería, plantas de fertilizantes.	1.4435
1.4436	X2CrNiMo17-13-3	316	0.05	1.00	2.00	0.045	0.030	16.50-18.50	10.50-13.00	2.50-3.00	N: < 0.11		H	215	200	500-700	40			Industria farmacéutica, textil, papeleros.	1.4436
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	-	0.02	0.70	2.00	0.030	0.010	19.00-21.00	14.00-26.00	4.00-5.00	N: < 0.15; Cu: 1.20 - 2.00		H	230	230	530-730	35			Industria química, papelería, ácidos y gases.	1.4539
1.4541	X5CrNi18-10	321	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00-19.00	9.00-12.00		Ti: 5 x C 0.70		H	215	190	500-700	40			Industria química, construcción de tanques, plantas de cogeneración.	1.4541
1.4550	X3CrNiMo18-10	347	0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	17.00-19.00	9.00-12.00		Nb: 10 x C 1.00		H	230	205	510-740	40			Construcción de plantas para la energía nuclear.	1.4550
1.4571	X5CrNiMo17-12-2	316 Ti	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	16.50-18.50	10.50-13.50	2.00-2.50	Ti: 5 x C 0.70		H	215	200	500-700	40			Construcción de industrias químicas y farmacéuticas - textil.	1.4571
1.4580	X5CrNiMo17-12-2/316 Cu	0.08	0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	16.50-18.50	10.50-13.50	2.00-2.50	Nb: 10 x C 1.00		H	230	215	510-740	35			Industria química, naval, petroquímica, equipamiento electrónico.	1.4580

Aceros refractarios ferríticos y austeníticos

NÚMERO NOMINAL	DESIGNACIÓN EN 10080	ASTM	COMPOSICIÓN QUÍMICA (VALORES ORIENTATIVOS EN %)										ESTADO DE SUMINISTRO	FUEZA			LEJASTICA 2 INERCIÓN		A	APLICACIONES	NÚMERO NOMINAL
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Brass	N		HR	HR	HR	HR	HR			
1.4713	X1CrAl7	-	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	6.00-8.00	-		Al: 0.50 - 1.00		A	192	220	420 - 620	20			Industria del automóvil, componentes de trabajo a alta temperatura, ingeniería.	1.4713
1.4762	X1CrAl4	446	0.12	1.40	1.00	0.040	0.030	23.00-26.00			Al: 1.2 - 1.7		A	223	280	520-720	10			Industria del automóvil, componentes de trabajo a alta temperatura, ingeniería.	1.4762
1.4828	X15CrNi50-12	309	0.20	2.50	2.00	0.045	0.030	19.00-21.00	11.00-13.00				AT	223	230	550-750	30			Aplicaciones a alta temperatura, fabricación de molinos, segadoras y piezas forjadas.	1.4828
1.4841	X15CrNi50S-20	310S14	0.20	2.50	2.00	0.045	0.030	24.00-26.00	19.00-22.00				AT	223	230	550-750	30			Aplicaciones a alta temperatura, fabricación de molinos, segadoras y piezas forjadas.	1.4841
1.4878	X17CrNi18-9	321 H	0.12	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00-19.00	9.00-12.00		Ti: 4 x C 0.80		AT	215	190	500-720	40			Fabricación de barcos, utensilios verticales.	1.4878

A= recocido AT = recocido de disolución (hipertempera) QT= templado y revenido P= endurecido por precipitación H = Hipertemplado (solubilización de carburos - recocido de disolución)

Gráf. 4. Tabla de clasificación de aceros por Thyssen krupp

A= recocido AT = recocido de disolución (hipertempera) QT= templado y revenido P= endurecido por precipitación H = Hipertemplado (solubilización de carburos - recocido de disolución).

1.2.5. DESARROLLO Y USO DEL ACERO INOXIDABLE ENTRE GUERRAS DEL SIGLO XX

Como se mencionó anteriormente entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial se produjo una expansión del acero inoxidable en todas las directrices sociales, los investigadores se centraron en profundizar en el análisis del material partiendo de su composición química, evolucionando el metal hasta introducirlo en la primera línea comercial, el cual posteriormente sería conocido como “acero inoxidable” (Cobb, 2010: 20). El rompimiento de la idea clásica hacia la libertad de expresión fue la puerta de entrada a conceptos modernos, surgiendo iniciativas innovadoras en ciencia y tecnología, a estos avances se unió la industria, la arquitectura, el diseño, el arte, etc.

Como ejemplo del vertiginoso avance de los aceros, el propio Bearley pasó a obtener patentes estadounidenses, franceses y canadienses de una empresa de cuchillería creando una industria, de cubiertos de acero inoxidable que se inició en Inglaterra (2010: 22), igualmente varios creadores pasaron de la observación a la creación y experimentación, fusionando sus ideas en un amplio campo investigativo.

Surge la necesidad de que este material evolucione y las investigaciones avancen revolucionando en una economía tecnológica e unificadora de conceptos, así mismo por 1917, Charles Morris Johnson tras investigar con los componentes de cromo y níquel, en los aceros, patenta los aceros I, 420, 707 y el I, 420, 708 (2010: 24).

Debido a sus propiedades se crea una amplia gama de productos con usos ilimitados, por poner algunos ejemplos en la industria: en equipamientos de productos alimenticios y farmacéuticos, plantas de tratamiento de agua potable, depósitos de combustible, plantas químicas, en la aeronáutica y todos los objetos posibles que representen la modernización industrial (Stainless, 2007: 188).

Tanto América como Europa comienzan además de patentar los aceros, se realizan simposios con los avances progresivos del acero (Cobb, 2010: 24), en 1924 en Atlantic City, New Jersey, se realizó uno de los más grandes congresos del acero organizado por *The American Society for Testing Materials* (ASTM) (La Sociedad Americana de Prueba

de Materiales (ASTM)) abriendo un mercado de posibilidades en este campo en los Estados Unidos (2010: 25).

En el año 1929 se organiza otro simposio que tuvo un gran impacto; asistieron prácticamente todos los fabricantes de acero inoxidable de Canadá y los Estados Unidos, en esta ocasión el portavoz se enfocó en los aceros Krupp que se trabajaban en Alemania (2010: 25).

Se abrió un camino productivo para los elementos creados con acero inoxidable, en la zona urbana se usaban en paradas de autobuses, mobiliario urbano, infraestructuras, en las construcciones de algunos edificios que cambiaron la visión de las ciudades (2010: 30), modernizando el paisaje.

Algunas construcciones causaron sorpresa, como los vagones del metro. (Stainless, 2007: 14), y en el hogar en la cubertería, baterías de cocina, equipamiento de jardinería, menaje, etc. Cada uno de estos elementos mencionados, pasaron a formar parte de un nuevo y cercano lenguaje, desde el aspecto socio-político, a la visión urbana, pasando por el diseño e influenciando en los creadores artísticos (2007: 190).

Bonk Ecke, describe ampliamente el desarrollo de la sociedad desde inicios del siglo XX, a través de la obra escrita en 1989, cada una de estas circunstancias que influyen en el cambio de sociedad; también influyen en la cultura.

Los primeros intentos hacia el desarrollo que acercan a un lenguaje de vanguardia, abiertos a otra realidad, a la composición y a la utilización de los medios que ofrece el nuevo siglo se podrían enfocar desde los siguientes apartados:

- Revoluciona en los Estados más desarrollados, hasta el punto de convertirse en poder dominante en el conocimiento e investigación de su composición, forma y materia.
- Estos poderes dominantes están representados por un poder político que controla de acuerdo a sus intereses la evolución del acero inoxidable.

- Su desarrollo divide clases sociales diferenciándolas a través del poder económico e industrial.
- El diseño y la arquitectura a comienzos de siglo XX, se desarrollan por culturas más liberales conceptualmente, sus primeras apariciones en el ámbito artístico se encaminan tímidamente; de un segundo plano pasan a tener una identidad propia en la sociedad.
- Se describe que consecutivamente su desarrollo artístico trajo consigo grandes avances, como la aportación de nuevos ismos e instauraciones que unifican ciencia y arte, planteándose nuevas tramas geométricas a partir de los eventos cromáticos del acero.
- Por último, el arte no se enfoca simplemente al desarrollo creacional sino que incursiona en estos procesos; técnico, eléctricos, físicos, químicos, ingenieros, matemáticos, que aportan una renovación en el cambio del pensamiento de la sociedad desde un punto de vista de la creación alternativa hacia todo objeto enfocado o considerado obra artística.

Se ha analizado el acero inoxidable con un fin específico dentro del progreso de las sociedades más evolucionadas, su influencia tecnológica es evidente, tanto en la forma como la estética, estos dos elementos se fueron adaptando de acuerdo a las necesidades del mercado. Su característica como material para un uso amplio y variado en diversos artefactos; de uso cotidiano como utensilios domésticos o como su uso en maquinaria tecnológica y la industria farmacéutica, o el más importante de su tiempo el uso de armamento, donde el diseño ha jugado un papel relevante.

Específicamente en este apartado debemos dar un espacio relevante al diseño y a la estética de la forma en la construcción. Las exigencias de un esquema adecuado al material bélico eran aspectos notables en su forma, perfeccionamiento y dinámica que eran fundamentales ya que de la perfección de estas cualidades, dependía el alto porcentaje de funcionalidad, estos elementos se tuvieron en cuenta también, a la hora por ejemplo del desarrollo de vehículos los cuales deberían reunir aspectos estéticos en su delineación como en su funcionalidad para su comercialización.

El mercado fue extendiéndose poco a poco, reflejando su diversidad de uso de acero inoxidable en productos que aseguran una evolución y crecimiento económico, sin embargo se ha comentado que las innovaciones tecnológicas afectan y están afectadas por las tradiciones culturales de la sociedad. También han sido un medio de obtener poder militar causa que genera movimientos en todos los aspectos y sobre todo en el arte (Ecke, 1989).

La actividad tecnológica influyó directamente en el progreso social y económico, a medida que se enfocó o redistribuyeron los servicios industriales, estos también repercutieron en el proceso de perfeccionamiento de técnicas específicas en el uso del acero inoxidable, como se verá posteriormente de manera directa en la diversidad de enfoques artísticos en los que se identifica a este metal como uno de los elementos metálicos con más carácter vanguardista.

La evolución del siglo pasado trajo consigo connotaciones tanto de carácter positivo como el desarrollo industrial y como negativo con la llegada de esta materia prima se ha producido un cambio tecnológico, Los aceros inoxidables son ampliamente utilizados en varios sectores de la construcción hacia el exterior, su característica principal es la resistencia a la corrosión y duración a largo plazo, además de la resistencia a temperaturas elevadas.

La diversidad de su uso en el entorno urbanístico fue diversificado en la industria, y estuvo unido al diseño que se fue ajustando a su entorno, su resistencia y valor a largo plazo han hecho que sea un material para integrarlo en el medio urbano, explorando posibilidades como materia reciclables y amigable con el medio ambiente (Stainless, 2007: 25).

Así en el entorno artístico se amplió su uso evolucionando desde la más “sofisticada aplicación industrial” (2007: 187) que contribuye de manera indirecta, a satisfacer las necesidades humanas entre ellas la construcción y renovación del medio ambiente.

1.3. EL ACERO INOXIDABLE Y SU RELACIÓN CON OTROS METALES

Desde mediados del siglo XX, se han producido 40 mil millones de toneladas de metales como: aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, oro, plomo, mercurio, níquel y acero, entre otros, en la búsqueda por el perfeccionamiento de los metales los investigadores han realizado aleaciones y combinaciones consiguiendo nuevas calidades y esto a su vez ha influenciado a la mayor o menor producción de metales.

A partir de 1974 y durante los siguientes 20 años se estabilizó la producción mundial de metales. A finales de los 90 se inició una segunda expansión, impulsada por el crecimiento de la economía China, el consumo se elevó en la India y Corea del Sur. La media de uso de metales per cápita ha aumentado de: 77 kilogramos en 1950; a 165 kilogramos en 1975 y a 213 kilogramos en 2008.

Sin embargo, el consumo de metales está muy concentrado en pocos países como en EEUU en donde el consumo per cápita en 2008 fue de 380 kilogramos, siendo nueve veces mayor que en China y 15 veces mayor que en India.

Para el uso comercial de los metales de acuerdo a su peso de producción se destacan:

- 1.- los aceros producidos a partir del hierro que representan el 95 % del total, mientras que el porcentaje restante se divide con otros metales.
- 2.- El aluminio, obtenido de la bauxita ocupa un segundo lugar.
- 3.- El cobre y el zinc ocupan el tercer lugar.
- 4.- Para el uso comercial de acuerdo a su necesidad de producción se destacan: Arsénico, cadmio, cromo, mercurio, níquel y oro, junto a otros metales extraídos en cantidades relativamente pequeñas.

Muchos de los metales tienen relación con el acero en general y el acero inoxidable, pues de una u otra manera han intervenido en el proceso de creación de este metal; a continuación se aporta una síntesis entre las clasificaciones de los metales y su importancia en relación al acero inoxidable:

1. Metales ferrosos
2. Metales no ferrosos
3. Metales preciosos
4. Metales nucleares

1.- METALES FERROSOS.

EL HIERRO (Fe): Representan el 95% en peso de la producción mundial de metal, importante en la producción de diversos metales.

MAGNESIO (Mn): Los óxidos de magnesio son empleados para la producción de hierro y acero, cemento, aleación de aluminio, además el hidróxido (leche de magnesia) y el polvo de carbonato de magnesio han sido muy usados

CROMO (Cr): Muy usado en la metalurgia, en los procesos de cromado y también en el anodizado de aluminio. En las pinturas cromadas con tratamiento antioxidante.

El dióxido de cromo (CrO_2) usado en fabricar cintas magnéticas.

El cromato de potasio útil en la limpieza de material de vidrio.

El mineral cromita se usa en la fabricación de ladrillos.

El óxido de cromo se usa para preservar la madera. Cuando se sustituyen algunos iones de aluminio por iones de cromo se obtiene el rubí.

NIQUEL (Ni): El 65% se usa en la fabricación de aceros inoxidables austenítico. El 12% en superaleaciones de níquel y el restante 23% se usa en baterías recargables, acuñación de monedas, recubrimientos metálicos.

Las aleaciones de níquel-cobre, son muy resistentes a la corrosión se utilizan en motores marinos y en la industria química.

Las aleaciones de níquel-titanio se utilizan en robótica.

COBALTO (Co): Se usa en turbinas de gas de aviación, imanes, cintas magnéticas, catálisis del petróleo y en la industria química; en secantes para pinturas, barnices y tintas y en recubrimiento de esmaltes vitrificados; en pigmentos, electrodos de baterías

eléctricas, cables de acero de neumáticos. El Cobalto-60 se usa en radioterapia, esterilización de alimentos y radiografía industrial para el control de calidad.

MOLIBIDENO (Mo): Se usa en la construcción de piezas de aviones y automóviles, catalizador en la industria petrolera, industria de isótopos nucleares; en distintos pigmentos para pinturas, tintes, plásticos y compuestos de caucho, etc.

WOLFRAMIO (W): Usado en filamentos de lámparas incandescentes, alambres de hornos eléctricos, en las puntas de los bolígrafos, en la producción de aleaciones de acero duras y resistentes. En la Segunda Guerra Mundial se usó para blindar la punta de los proyectiles anti-tanque; fabricación de los barriles de los dardos, en aleación con níquel, En los últimos años del 80% al 97%. Se ha utilizado para la fabricación de joyas como brazaletes, anillos y relojes.

VANADIO (V): El 80% se emplea como ferro vanadio o como aditivo en aceros, en acero inoxidable usado en instrumentos quirúrgicos y herramientas, en aceros resistentes a la corrosión, y mezclado con aluminio en aleaciones de titanio empleadas en motores de reacción. También en aceros empleados en ejes de ruedas y cigüeñales, engranajes, y otros componentes, es importante estabilizador de carburos en la fabricación de aceros. Se emplea en algunos componentes de reactores nucleares, además forma parte de algunos imanes superconductores.

2.- METALES NO FERROSOS

COBRE (Cu): Su mayor uso se da en la industria eléctrica por su extraordinaria conductividad, su ductilidad permite transformarlo en cables de cualquier diámetro y líneas de alta tensión exteriores e interiores lámparas y maquinaria eléctrica en general: generadores, motores, reguladores, equipos de señalización, aparatos electromagnéticos y sistemas de comunicaciones. También se ha utilizado en confeccionar monedas, cocina, tinajas y objetos ornamentales. En un tiempo era frecuente reforzar con cobre la quilla de los barcos de madera, en la fabricación de rayón, pigmentos, insecticidas, fungicidas.

ZINC (Zn): Su uso se enfoca principalmente en capas protectoras o como galvanizador para el hierro y el acero, en aleaciones del latón, en las placas de las pilas. El óxido de zinc o zinc blanco, se usa como pigmento en pintura, en rellenos de llantas de goma y como pomada antiséptica en medicina. El cloruro de zinc sirve para preservar la madera. El sulfuro de zinc: en aplicaciones electroluminiscencia, fotoconductividad, semiconductividad y otros usos electrónicos; se utiliza en los tubos de las pantallas de televisión y en los recubrimientos fluorescentes.

PLOMO (Pb): Su mayor enfoque es hacia la fabricación de baterías y en el revestimiento de cables eléctricos, en redes de tuberías, tanques y aparatos de rayos X. Su elevada densidad y propiedades nucleares permiten su uso en blindaje protector de materiales radiactivos. También es usado en aleaciones de plomo, el metal tipográfico y diversos cojinetes metálicos, en pinturas y pigmentos.

ESTAÑO (Sn): Su gran producción se dirige a la industria en todo el mundo, usado en la fabricación de hojalata, latas o similares, como capa protectora para recipientes de cobre, importante en las aleaciones como: bronce (estaño y cobre), en la soldadura (estaño y plomo) y en el metal de imprenta (estaño, plomo y antimonio), con titanio en la industria aeroespacial y otros usos para insecticidas; El sulfuro estaño (IV) u oro musivo, se usa en polvo para broncear artículos de madera.

ALUMINIO (Al): Es el segundo metal más usado después del acero, uno de los más livianos y representa el 63% de la conductividad eléctrica del cobre y transmisión de electricidad de alto voltaje, es importante en la arquitectura para diversas estructuras y ornamentaciones, es excelente aislante, utilizado en reactores nucleares, temperaturas criogénicas, resiste la corrosión del agua del mar, empleado en cascos de barco, planchas de blindaje para tanques, otros vehículos militares y en pistones de motores de combustión interna. En usos domésticos se aprovecha en: papel de aluminio, contenedores, latas, entre otros muchos.

MERCURIO (Hg): Su uso es de los más antiguos en medición de termómetros y tensiómetros, empastes de muelas, en espejos, enchufes, rectificadores eléctricos, interruptores, lámparas fluorescentes, así como la iluminación de calles y autopistas, en lámpara de vapor de mercurio, como fuente de luz ultravioleta o esterilizador de agua. El

vapor de mercurio se utiliza también en los motores de turbinas, usado en la industria de explosivos. En medicina a través del: yoduro mercúrico, el cloroyoduro mercúrico, el mercuriol, mercoquinol (oxiquinolinsulfonato de mercurio) y del hidrargirol (parafeniltoniato o parafenolsulfonato de mercurio).

3.- METALES PRECIOSOS

ORO (AU): Más de un 80 % usado como moneda de cambio y como referencia en las transacciones monetarias internacionales, resistente a la corrosión, usados en la acuñación de monedas, 90 partes de oro y 10 de plata. El oro verde usado en joyería contiene cobre y plata.

El oro blanco contiene zinc y níquel o platino. Gracias a su belleza el oro también se utiliza en forma de láminas para dorar y rotular, en hidróxido de estaño (IV), formado a partir de la interacción de cloruro de oro (III) y cloruro de estaño (II), en el coloreado de cristales de rubí.

El ácido clorhídrico (HCl), se usa en fotografía para colorear imágenes plateadas. El cianuro de oro y potasio se utiliza para el dorado electrolítico, en medicina: Los radioisótopos del oro se emplean en investigación biológica y en el tratamiento del cáncer y en odontología.

PLATA (Ag): El 70% se usa con fines monetarios, conocido por su uso en la orfebrería, en joyería y platería para fabricar gran variedad de artículos ornamentales, de uso doméstico cotidiano; en la industria fotográfica, química y eléctrica.

El nitrato de plata es muy usado en medicina, en electrónica, por su elevada conductividad es empleado en contactos de circuitos integrados y teclados de ordenador; en espejos de gran reflectividad de la luz visible. Aleaciones para soldadura, contactos eléctricos y baterías eléctricas de plata-zinc y plata-cadmio de alta capacidad.

PLATINO (Pt): Su característica fundamental es la poca reactividad, siendo útil para ciertos instrumentos de laboratorio como crisoles, pinzas, embudos, cápsulas de

combustión y platos de evaporación; en aparatos e instrumentos eléctricos utilizados para medir altas temperaturas, se usa mucho como catalizador en la industria química y muy usado en la joyería, a menudo aleado con oro. También se utiliza para los empastes dentales; Normalmente se le añaden pequeñas cantidades de iridio para aumentar su dureza y durabilidad.

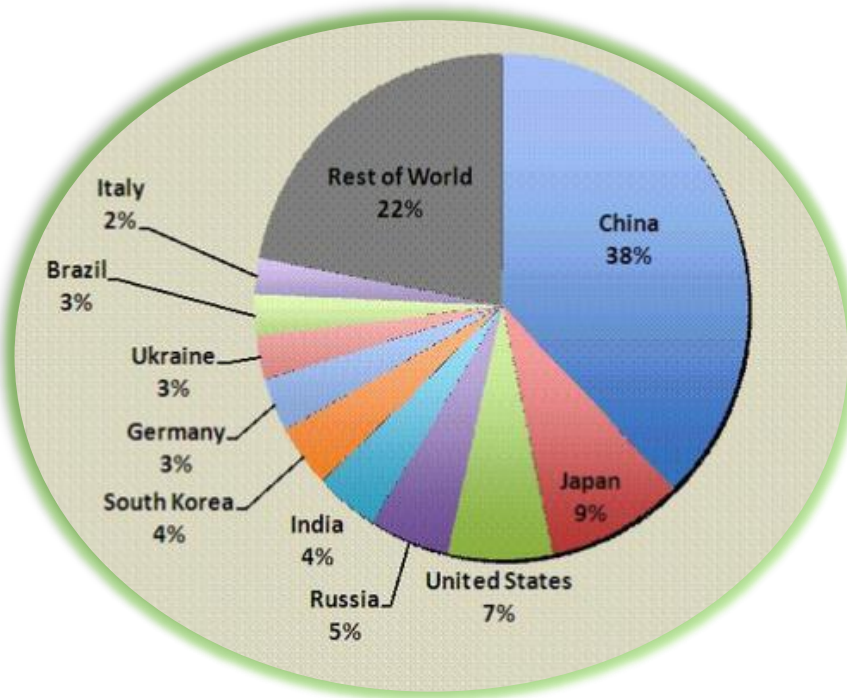
4.- METALES NUCLEARES

TORIO (Th): El torio metálico se incorpora al tungsteno metálico para fabricar filamentos de lámparas eléctricas; para aplicaciones en material cerámico de alta temperatura; usado en electrodos especiales de soldadura, aleado con Tungsteno (Wolframio); En aleación con el más alto punto de fusión existente, en estructuras metálicas; como componente básico de la tecnología del magnesio; se utiliza en la industria electrónica como detector de oxígeno. Usado en las lámparas eléctricas y para fabricar crisoles de laboratorio para altas temperaturas, en la obtención de hidrocarburos a partir del carbono, en las operaciones de cracking del petróleo y en la producción de ácido sulfúrico; se utiliza en la fabricación de lentes de calidad para cámaras e instrumentos científicos debido a su baja dispersión y alto índice de refracción.

URANIO (U): Produce el 17% de la electricidad obtenida en el mundo; El principal uso es de combustible para los reactores nucleares, Para ello el Uranio es enriquecido aumentando la proporción del isótopo U235 desde el 0,71% hasta valores en el rango 2-3%, mientras que el uranio empobrecido es usado en blindajes de alta resistencia y en municiones perforantes.

Muchos de estos metales han contribuido al perfeccionamiento del acero inoxidable, como ejemplo de esta evolución, se ha tomado como referencia el año 2008, fecha en la que se percibió un cambio radical en la producción de diversos metales como el acero, en esta fecha se produjeron en el mundo más de 1,3 miles de millones de toneladas de metales; el doble de la cantidad de finales de 1970 y más de siete veces más que en 1950.

En el presente estudio se ha mencionado que el hierro es la base en la producción del acero y si se añaden cromo y níquel se obtiene el acero inoxidable. Los principales países productores del hierro son China, Brasil y Austria. Por otra parte la producción mundial de acero ha aumentado considerablemente por ejemplo de 1950 al 2008 las proporciones han sido altamente notorias. Solo en la producción de acero en China se elevó de 1990 al 2008 en un 38 % del total mundial.



PRODUCCION MUNDIAL DE ACERO	
1950	189 millones de toneladas en la producción mundial.
2008	1,3 mil millones de toneladas en la producción mundial.

PRODUCCION MUNDIAL DE ACERO EN CHINA	
1950	66 millones de toneladas
2008	500 millones de toneladas.

*Graf, 5 Producción mundial de acero, 2008 (Estadística: World Steel Association)
1.327 millones de toneladas extraídas en el mundo.*

Según los estudios que la organización *World Steel Association* (Asociación Mundial del Acero), ha realizado estadísticas sobre la producción mundial de metales, y el progresivo consumo del acero en relación con otros metales; hace una década antes del 2000 América del Norte y Europa dominaron el uso de acero, utilizando el 44 por ciento del total mundial. Hoy China es el mayor usuario con el 36 por ciento y otro 22 por ciento representado por otros países asiáticos.

En el 2005 se produjo un cambio en la extracción de los 10 metales claves (bauxita, hierro, cobre, zinc, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, níquel, oro, plata, platino, magnesio, cobalto, molibdeno, wolframio, vanadio, plomo, estaño, torio, uranio), solo en esa fecha se dio lugar a más de 3 millones de toneladas de residuos en la obtención de los minerales en su mayoría para la fabricación de productos elaborados como el aluminio y el acero.

En el 2008 la producción mundial del acero fue significativa, los porcentajes representativos en los países de más desarrollo nos dan una idea del consumo del acero y como este metal ha ido tomando fuerza, porcentajes que se pueden apreciar en el gráfico siguiente:

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ACERO		
2008	PAÍS	PRODUCCIÓN EN TONELADAS
	China	500 millones de toneladas.
	Japón	119 millones de toneladas.
	Estados Unidos	91 millones de toneladas.
	Rusia	69 millones de toneladas.
	India	55 millones de toneladas.
	Corea del Sur	53 millones de toneladas.

Las fábricas de acero de Italia, Alemania, Corea del Sur y Japón están entre las más eficientes energéticamente en todo el mundo. Rusia y sobre todo Ucrania siguen dependiendo en gran medida de hornos anticuados. En la India, la fabricación del acero

supone una gran carga ambiental debido al predominio de la baja calidad del carbón como fuente energética. China posee instalaciones antiguas e ineficientes, pero el país está haciendo grandes avances en la modernización de su industria.

En España y Turquía, la producción secundaria de acero representó en 2.008, el 88% y el 87% por ciento, respectivamente, de su producción total. Otros países con importantes cuotas producción basadas en el reciclado son Italia (77 %), Estados Unidos (64 %), Corea del Sur (52 %), Rusia/Ucrania (48 %) y Alemania (45 %). En cuanto al reciclaje, considerado como “producción secundaria”, los países donde es considerablemente menor el porcentaje de acero reciclado es Brasil, China y la India.

Es importantes mencionar que después del acero, el aluminio es uno de los metales más usados en el mundo, La producción mundial de aluminio primario ha crecido de alrededor de 2 millones de toneladas en 1950 a 39,7 millones de toneladas en el 2008. Al igual que en el caso del acero, se han producido cambios drásticos en los principales productores. Por una parte, en los Estados Unidos ha pasado de poco más del 40 % en 1960 a menos de 7 %. China ha aumentado hasta adquirir una participación del 34 % en 2008. Rusia, el segundo mayor productor, representa el 11 %, y Canadá el 8 %.

La producción de aluminio a partir del reciclado (Producción secundaria) de la chatarra utiliza sólo ente el 5% y 10% de la energía que se precisa para obtener aluminio desde la producción primaria o desde la mina y al reducir la extracción de bauxita, el reciclaje de chatarra contribuye a evitar los residuos mineros tóxicos.

La producción mundial de aluminio secundario ha crecido constantemente, pasando de 2,6 millones de toneladas en 1970 alrededor de un 38 % en el 2000. Desde entonces, se han invertido las tendencias, aun cuando la producción primaria sigue aumentando rápidamente. En 2008, la producción de 6,3 millones de toneladas a partir de chatarra fue equivalente a sólo el 16% de la producción total.

1.4. UN SIGLO DEL ACERO INOXIDABLE (1913 – 2013), INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En el 2012 el acero inoxidable cumplió 100 años de descubrimiento, su importancia ha sido relevante en el desarrollo de las sociedades modernas y el mismo se ha debido a su contante estudio e investigación.

Por su importancia en la sociedad a continuación se cita parte de la historia, el proceso de evolución y el desarrollo tecnológico, del acero inoxidable, realizado por diversas instituciones: *International Stainless Steel Forum (ISSF)*; *Iminox*, México; *Nickel Institute*; *Italian Stainless Steel Development Association* (Centro Inox); *British Stainless Steel Association (BSSA)*, Inglaterra; *Euro Inox*; *International Molybdenum Association (IMO)*; *Acroni*; *Cedinox España*; *Centro Inox Italia*; *Informations Stille Edelstahl Rostfrei*; *International Chromium Development Association (ICDA)*; *Paslanmaz Çelik Derneği (PASDER)*; *Polska Unia Dystrybutorów Stali*, Polonia, *Swiss Inox*,

La historia de acero inoxidable, tiene sus inicios en la base del hierro y posteriormente en el acero común que ha ido evolucionando hasta conseguir una de sus características principales su la altísima resistencia a la oxidación:

4000 AC. Aparición del uso del Hierro, en esa fecha consta la primera evidencia.

3000 AC. Uso del cromo, por la dinastía Qin en China, para fortalecer armas y protegerlas de la corrosión.

300 AC. La técnica de fabricación de acero Woots, se desarrolla en la India y Sri Lanka, esta técnica se expande a la península arábiga.

1100 al 1300 El acero Woots, capta la atención de los Europeos por las espadas de Damasco, estas espadas eran extremadamente fuertes, resistentes a los golpes y las hojas podían ser afiladas muy finamente. Muchos intentaron replicar la técnica pero ninguno tuvo éxito.

1400 Primeros cubiertos hechos de acero, aparecen en Inglaterra, pero en el mundo occidental, los cubiertos son hechos de acero inoxidable, esto se debe a las propiedades

higiénicas y su facilidad en la limpieza de la materia; al igual que los palillos chinos también pueden ser hechos de acero inoxidable (Cobb: 2010).

1740 Desarrolla el método de colada en crisol, por Benjamín Huntsman permitiendo la producción en masa de acero por primera vez. La producción de acero inoxidable ha crecido rápidamente desde el final de la Segunda Guerra Mundial.

1751 Descubrimiento del níquel Por Axel Fredrik Cronsted, quien constato que un porcentaje de níquel en la composición aumentaba radicalmente la calidad del acero, tanto en brillo, dureza, y resistencia a los diversos cambios de temperatura.

1774 Descubrimiento del manganeso se realiza en Suecia por Johann Gann y el reconocimiento de los elementos se debe al sueco químico Karl Wilhelm Scheele, este aporte logro un considerable uso y desarrollo del acero en Suecia, considerándose sus aceros como uno de los mejores en el mundo.

1778 Descubrimiento del molibdeno por el sueco Karl Wilhelm Scheele, lleva a cabo investigaciones sobre un mineral, conocido actualmente como la molibdenita.

1781 Descubrimiento del tungsteno, por el químico sueco Karl Wilhelm Scheele quien identifica los primeros minerales del tungstato en el calcio; el tungsteno también se hizo conocido en Europa como *wolfram* (wolframio), término peyorativo basado en el lobo alemán (Wolf) , más (ram), que significa suciedad, quizá porque se considera un material sin valor.

1782 Preparado del metal con molibdeno, este metal es preparado de una forma impura por el científico sueco Peter Jacob Hjelm, las minas de molibdeno se encuentran en Colorado.

1790 Descubrimiento del titanio por el inglés Wilhelm Gregor, aunque el nombre lo recibió de Martin Heinrich Klaproth, en Hungría en 1795, este metal es uno de los más preciados y valorados en el mejoramiento de las calidades del acero inoxidable.

1797 Descubrimiento del cromo, por el científico alemán Martin Heinrich Klaproth, y el francés Nicolás-Louis Vauquelin, que aísla el metal en 1798.

1798 Primer metal de cromo, la primera pieza de cromo en el mundo, es presentada en la academia francesa por Nicolas-Louis Vauquelin, en la presentación de sus notas titula: “*the metal resists acids, surprisingly well*”, (El metal resiste ácidos sorprendentemente bien).

1801 Descubrimiento del columbio, aproximadamente en 1734, el primer gobernador de Connecticut Jonh Winthrop, cuando era un joven descubrió un nuevo mineral que él llamó columbita, (esta expresión de columbia es como sinónimo de América), un ejemplo de este metal fue enviado al Museo Ingles, la muestra fue finalmente examinada en 1801, por el químico británico Charles Hatchett, encontrando nuevos elementos, siendo redescubierto posteriormente en 1844.

1802 Descubrimiento del tantalio, por Andres Ekeberg y el sueco Jöns Jakob Berzelius, tántalo proviene de *tantalus*, fue llamada así debido a los problemas que plantea la inercia y los compuestos de este metal.

1803 Descubrimiento del vanadio, por Andrés Manuel del Rio, profesor de mineralogía de la escuela ciudad de México, descubre un elemento en el mineral de plomo, al que primero llama cable marrón luego le cambia de nombre a *erythronium*, porque la sal del material se convierte en roja cuando se calienta.

1811 Preparación del Boro metálico, J. Gay-Lussac y L. Thenard, preparan el boro impuro en Francia por la reducción de trióxido de boro.

1811 Preparación del silicio, J. Gay-Lussac y L. Thenard, probablemente prepararon el silicio impuro pasando al tricloruro cuando se calienta más el potasio.

1811 Fundación Krupp, por Friedrich Krupp, funda en Alemania los primeros trabajos en aceros.

1821 Primer estudio sobre el acero, el francés Pierre Berthier, publica los resultados de sus estudios sobre el acero, en las aleaciones de cromo y el hierro.

1822 Mejoran la resistencia a la corrosión, Stodart Andrés Faraday encuentro la forma de mejorar la resistencia atmosférica a la corrosión con el 3 % de acero cromado, pero si se diluye sobre el acero normal, ácido sulfúrico, el ataque al material es mayor.

1824 Purificación del silicio, en Suecia por Jon Berzelius, utilizando métodos generales como lo hizo Gay-Lussac in 1811.

1825 Descubrimiento del aluminio, por el químico danés Hans Christian Orestes, pero el químico alemán Friedrich wohler, purifico el metal.

1838 *The Action of Water on Iron*, “La acción del Agua sobre el Hierro”, fue el título de la primera presentación del escrito de R. Mallet, antes la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, lo anuncio, al igual que lo hizo Stodar y Faraday en 1822, definiendo que las aleaciones del acero cromado, son más resistentes los agentes oxidantes que el hierro cromado.

1842 Tomas Firth & Sons Steel, Ltda., se establece en Sheffield, Inglaterra, produciendo la primera empresa comercial de acero inoxidable al cromo.

1844 Se redescubre el Columbio, por Heinrich Rose, con el nombre de niobio, en homenaje a la diosa Niobe, cuyo padre era el mítico rey tantalius, muchos científicos a través del niobio (colombio), y tantalio los identificaron como el mismo elemento, hasta que Rose en 1844 y Marignac en 1866, mostraron que el niobio y tantalio eran dos ácidos diferentes.

1854 Resistencia de los ácidos al cromo, las primeras notas sobre esta resistencia de los ácidos, corresponde a W. Bunsen, describiendo que el metal puro del cromo tiene una gran resistencia a los ácidos incluyendo el agua regia.

1862 *The Sandvik Steel Company*, es fundada en Sandviken, Suecia

1863 Desarrollo de la metalografía, por el inglés Dr. Henry Clifton Sorby, es el pionero en el campo de la metalurgia microscópica y es el primero en preparar pinturas para el metal con grandes aumentos que muestran sus estructuras cristalinas, él nombra siete

estructuras de cristales que observó en el acero y en el hierro, el desarrollo de la metalografía fue la más importante tecnología en el acero inoxidable.

1871 Thyssen & Company, fundada por August Thyssen, la compañía se asienta en Mülheim-Styrum, en Alemania.

1871 Resistentes a la corrosión del cromo, John T. Woods y John Clark reconocen el valor comercial de las aleaciones de cromo y obtienen la patente para una aleación “resistente al clima.

1904 al 1911 Aleaciones de hierro, cromo y níquel, Leon Alexandre Guillet, publica investigaciones sobre, lo que puede ser considerado el acero inoxidable actual, Guillet Sin embargo, no describió la capa pasiva, una de las características. Más importantes del acero inoxidable.

1907 primer horno de arco voltaico (EAF), se desarrolla el en los Estados Unidos. Hoy en día, casi todo el acero inoxidable es producido con el método EAF.

1909 Primeras publicaciones sobre información de aceros inoxidables, Albert Marcel Portevin sigue las investigaciones de Guillet y, junto a W. Giesen, sus estudios son casi equivalentes a los aceros inoxidables austeníticos, martensíticos y ferríticos actuales. Su explicación sobre qué son los aceros inoxidables - aleaciones de hierro-cromo, cuyo rango de aplicaciones puede ser extendido agregando elementos como níquel o molibdeno, en este estudio no mostraron la capa pasiva.

1910 al 1911 Obtienen una patente alemana de acero inoxidable, Philipp Monnartz y William Borchers. Monnartz, publican:hh un Estudio de Aleaciones de hierro-cromo con especial consideración a su resistencia a los ácidos, es el primero en explicar que el acero inoxidable requiere al menos 12% de cromo y una cantidad controlada de carbono, serán varios años después cuando la teoría de la capa pasiva de óxido de cromo aparezca.

1911 al 1914 Descubren varios aceros inoxidables ferríticos con cromo, Frederick M. Becket y Christian Dantsizen.

1912 Patentes en dos aceros inoxidables de cromo-níquel, trabajando para Krupp, Eduard Maurer y Benno Strauss consiguen estas dos patentes. La primera aleación es de grado martensítico, mientras que la segunda de grado austenítico.

1913 Descubrimiento del acero inoxidable martensítico de cromo, Henry Brearley al buscar una aleación resistente a la corrosión para hacer armas, produce la primera colada comercial de acero martensítico de cromo.

1914 Microexaminación, en junio de 1914, el Dr. Benno Strauss de Krupp, menciona la alta resistencia del acero con cromo y níquel, esta presentación se realiza en la convención en Bonn, Alemania, una lectura con una animación microscópica.

1914 primera aeronave de acero, durante la primera guerra mundial, entre 1914 y 1918, entra la primera producción de acero inoxidable cromado necesario para el uso de los aeroplanos, llevando como primer nombre de aeroplano de acero o FAS.

1915 Patentes en dos aceros inoxidables de cromo-níquel en EE.UU. Canadá y Francia.

1919 Patente para el acero inoxidable martensítico, Elwood Haynes obtiene su primera aplicación en 1911 fue denegada pues la Oficina de Patentes de los EEUU ya había registrado la patente de Brearley, además de otras sobre aceros cromados.

1919 al 1923 Producción regular de cubiertos de acero inoxidable, Sheffield empieza también a producir: escalpelos quirúrgicos y herramientas, también aparece la primera vajilla inoxidable.

1925 Uso de planchas de acero inoxidable, usadas en tanques químicos para guardar ácido nítrico, generalmente tienen la habilidad de soportar los ataques de químicos altamente corrosivos por lo que se crea una alta demanda para estas aleaciones en los sectores químicos y petroquímicos.

1926 Aplicaciones de implantes quirúrgicos, un acero inoxidable con 18% de cromo y 8% de níquel es introducido en la industria quirúrgica.

1927 Tanque soldado de acero inoxidable de cromo, Heil Truck de Milwaukee (EE.UU.) produce un tanque para la industria láctea moderna, requiere del uso de equipos de fácil limpieza, resistentes a la corrosión de acero inoxidable para cumplir los estándares de los consumidores de productos de leche.

1928 Tanques de fermentación de acero inoxidable, la industria de la cerveza instala los primeros tanques de fermento. El descubrimiento del acero inoxidable a inicios del siglo XX, fue un punto de quiebre para la industria alimentaria y de bebidas. Esta aleación maravillosamente higiénica y durable se volvió la favorita en las cocinas domésticas y por las mismas razones es el material preferido en industrias tan diversas como el procesamiento de lácteos, producción de cerveza y vino, confiterías, carnes y muchas más.

1929 Acero inoxidable endurecido por precipitación, William J. Kroll de Luxemburgo es el primero en descubrir este proceso, él usó titanio Kroll, desarrolló el proceso Kroll para refinar el titanio y zirconio, creando diferentes categorías de acero inoxidable.

1930 El acero inoxidable Dúplex es producido por primera vez en la fundición Avesta, la microestructura de la aleación está compuesta tanto de ferrita como de austenita. Los aceros inoxidables dúplex suman hoy en día el 1% de la producción total.

1930 Construcción del edificio Chrysler, con su capa de acero inoxidable, se vuelve el edificio más alto del mundo con el uso de acero inoxidable en el exterior del edificio, hoy en día el uso de este metal en las fachadas es una práctica común.

1930 Avesta Jernverk recibe una orden récord de placas pesadas de acero inoxidable, durante los años 30, la orden era de 1.500 toneladas de placas de acero inoxidable.

1931 El primer avión de acero inoxidable del mundo, el *Pioneer* es construido por Edward G. Budd *Manufacturing Company* en Filadelfia.

1932 El Supermarine S6B de la Real Fuerza Aérea, obtiene su tercera victoria consecutiva en la carrera del Trofeo Schneider para hidroaviones, lo que garantiza que el trofeo se quede para siempre en el Reino Unido, el motor de aviación Rolls-Royce, que propulsó este logro tuvo ejes, barras, válvulas y cabezales de acero inoxidable.

1934 El barco SS Queen Mary, se puso en marcha, con acero inoxidable muy usado en sus cocinas, piscinas, decoración de interiores y los motores de turbina, aunque el acero inoxidable es muy rara vez considerado como un candidato para cascos de los buques. Hoy en día sus usos en todos los buques y la industria de la construcción de embarcaciones son muchos y variados.

1935 fregaderos fabricados con acero inoxidable 18-8, comienzan a instalarse en los nuevos hogares, en lugar de los pesados sumideros de hierro fundido esmaltados en porcelana.

1936 Seis autos sedán de lujo hecho de acero inoxidable, salen de la línea de producción de Ford en Detroit, después de recorrer más de 320.000 kilómetros los vehículos fueron vendidos a propietarios privados en 1946. Cuatro de los vehículos todavía existen. Los cuerpos de acero inoxidable han sobrevivido a la mayoría de las partes no inoxidables del vehículo. Aunque los coches modernos no son completamente de acero inoxidable, tienen componentes en el material, también los trenes, barcos y aviones tienen componentes de acero inoxidable, de esta manera el acero inoxidable, ayuda a mover el mundo.

1941 Muelle en Progreso, con refuerzos de acero inoxidable, en México fue construido, desde ese entonces no ha necesitado mantenimiento, usando refuerzo de acero inoxidable.

1942 El acero inoxidable de tipo 430 se usa para hacer alambre, una aleación de cromo ferrítico, se utiliza para hacer alambre de 0,1 mm de diámetro para máquinas de grabación de voz. Se utilizaron miles de kilómetros de este cable para este fin durante la Segunda Guerra Mundial. Barras y alambres de acero inoxidable permiten que el mundo se comunique. En esta animación se puede descubrir cuánto se utiliza el acero inoxidable en las partes pequeñas de las herramientas que usamos todos los días.

1952 Hojas de turbina de acero inoxidable, son una característica principal de la primera turbina impulsada por una locomotora de gas del mundo con acero inoxidable en los ferrocarriles.

1953 Aparatos de respiración de oxígeno, de acero inoxidable ayudaron a Hillary y Tensing a conquistar el Monte Everest, el acero inoxidable contribuyó a mantener una mejor salud en la vida cotidiana debido a las propiedades higiénicas de sus equipos.

1954 Primera cámara de televisión acuática de acero inoxidable.

1956 Las primeras hojas de afeitar de acero inoxidable del mundo son introducidos por Wilkinson Sword en Inglaterra, el acero inoxidable es el material perfecto para aquellas situaciones en las que la higiene es importante.

1956 La primera planta de energía nuclear, una de las más importantes plantas se abre en Inglaterra, entrando el acero inoxidable en la generación de la energía.

1958 vagones de ferrocarril en Japón, se adopta el acero inoxidable, muchos operadores de vagones eligieron para la construcción de vagones el acero inoxidable austenítico, con preferencia a materiales alternativos como aleaciones de acero al carbono y de aluminio, ya que esta opción lleva varias ventajas relacionadas con la seguridad.

1961 La primera publicación de 50 años del acero inoxidable, es realizada por ASM. H. Krainer presenta un reporte titulado *50 years of Stainless Steel*, este reporte técnico del Grupo Krupp, Vol 20, N. 4.

1962 Se crea el Centro Inox en Italia, es fundado el *The Italian Stainless Steel Development Association* en la zona de Milán.

1966 La primera central mareomotriz del mundo, cerca de St. Malo, Francia se completa con hojas de turbina de acero inoxidable.

1967 a 1973 La NASA utiliza acero inoxidable en los 13 cohetes Saturno V, usados como parte del programa espacial Apolo. En 1969, el Apolo 11 llevó el primer acero inoxidable a la luna, el acero inoxidable todavía se utiliza para aplicaciones aeroespaciales.

1972 Coloración del Acero inoxidable, se consigue la coloración del acero inoxidable, pasando a denominarse acero inox-color, actualmente el método más moderno empleado hasta la fecha, es el conocido como método “INCO”, las patentes son propiedad de la Internacional Nickel Ltd., British Patent y sus correspondientes.

1980 Autobuses italianos empiezan a usar el acero tipo 304, este acero es usado en la construcción de transportes. Los autobuses son 10% más ligeros, tienen una mejora del 10% en la resistencia a accidentes de la cabina de pasajeros, han reducido el mantenimiento y son más eficientes en combustible. En 2008, el 80% de los autobuses son de acero. En estos días, incluso las paradas de autobús están hechas en acero inoxidable.

1982 Al 1986 La barrera del Támesis más larga, de inundación móvil, en el mundo se convierte en la barrera más larga, las diez puertas de acero inoxidable en un área de 125 kilómetros cuadrados protegen a Londres de mareas de tempestad. El título de la barrera de la inundación más largo es tomado por la presa *Oosterscheldekering*, cuando se inaugura en 1986, la presa incluye 62 puertas de acero. El acero inoxidable no sólo ayuda a protegerse del agua, sino que también es un material excelente para proveer agua limpia.

1984 La Ford Motor Company produce sistemas de escape parciales, esta producción en masa de acero inoxidable, antes del final del siglo, todos los coches producidos en América del Norte tendrían sistemas de escape fabricados completamente de acero inoxidable.

1985 El acero inoxidable ferrítico en tuberías en Japón, comienza a ser utilizado en sistemas de tuberías.

1989 Acero inoxidable ferrítico usado en techos a gran escala, se utilizó por primera vez como un material en el uso arquitectónico.

1993 La Pirámide Inversée frente al Museo del Louvre de París se completa. Paneles de vidrio individuales en la pirámide, 30 mm de espesor, están conectados con acero inoxidable en cruces de 381 mm de longitud. Al caer la noche, la estructura está iluminada por un friso de focos.

1995 Corte Europea de Derechos Humanos, se completa la construcción de la fachada, hecha de acero inoxidable en Estrasburgo.

1998 Torres Petronas, en Kuala Lumpur, Malasia, el acero inoxidable se utiliza ampliamente en la construcción de 452 metros, los edificios siguen siendo los más altos del mundo hasta 2004, el acero inoxidable no es usado solamente por su resistencia a la corrosión sino también por su fuerza por lo que considerado un excelente material para aplicaciones estructurales.

2006 China se convierte en el mayor productor de acero inoxidable del mundo.

2006 Primer vuelo del Lockheed-Martin Joint Strike Fighter, el avión es el primero en utilizar un acero inoxidable martensítico endurecido por precipitación.

2006 Renovación del Atomium en Bruselas, Bélgica, fue renovado con revestimiento de acero inoxidable

2010 Inauguración del edificio Burj Khalifa, es inaugurado en Dubái el 4 de Enero, con sus 829 metros de altura es actualmente la estructura más alta del mundo, en acero inoxidable no es usado solamente por su resistencia a la corrosión sino también por su fuerza. Por eso es un excelente material para aplicaciones estructurales.

2012 Restauración del Flying Yankee, la restauración de tres trenes de coche para el vuelo por *Flying Yankee Restoration Group, Inc.*, es el segundo tren de acero inoxidable aerodinámico, construido por *Edward G. Budd Manufacturing Company*.

2012 100 aniversario del descubrimiento del acero inoxidable níquel-cromo, este año fue el descubrimiento del uso comercial del cromo níquelado del acero inoxidable, por el Dr. Edward Maurer y Benno Strauss, de las obras en acero Krupp.

2013 100 aniversario del descubrimiento del acero inoxidable cromado, Este año se destacó por el uso comercial del acero inoxidable cromado, por Harry Brearley por el Dr. Edward Maurer y el primer laboratorio de investigación en Sheffield y Elwood Haynes en Kokomo, Indiana.

CAPÍTULO 2

2. ACERO INOXIDABLE: EVOLUCIÓN EN LAS VANGUARDIAS ARTÍSTICAS

RESUMEN CAPÍTULO 2

El siglo XX representa para el arte, el siglo en el que se produce la ruptura de ciertas reglas basadas en conceptos tradicionales que ignoraban los avances tecnológicos. Los artistas que comenzaron a trabajar formando grupos, dando entrada al arte participativo: pintores, escultores, músicos, poetas, arquitectos, filósofos, artesanos, ingenieros, etc.

La base principal de los encuentros fue la aportación de nuevas ideas, que dio lugar, a la investigación e innovación que generaron nuevos conceptos, como podrá apreciarse, a lo largo del capítulo. Los artistas vanguardistas que utilizaron el acero inoxidable en sus obras, introdujeron equilibrio, estética, movimiento y espacio surgido por el cansancio de lo habitual, circunstancia que se origina desde los inicios del siglo XX.

Los artistas que tuvieron contacto al trabajar con el acero se centraron más en la materia metal, que en la posibilidad de adentrarse en la complejidad del color, aceptando el monocromo de la escultura. La obra colorista y la picto-escultura quedaron un tanto relegada. Lógicamente, más adelante serán tratados los aspectos históricos y los artistas que experimentaron con el acero inox-color, incluyendo, de forma especial el tratamiento estructural.

Las vanguardias evolucionaron con los procesos innovadores de los artistas y con ellos la búsqueda de nuevos materiales. A partir de 1900, la introducción del acero en el

arte, se gesta en intentos de experimentación que empiezan por la utilización de objetos e instrumentos usados en diversas especialidades.

A mediados del siglo XX estos mismos objetos de acero adquieren nuevas utilidades llegando a ser parte de los elementos esenciales en las obras de arte. La libertad cultural facilita la investigación, experimentos, creaciones interactivas y multidisciplinarias entre los artistas.

La utilización del acero inoxidable facilita al artista centrar el estudio y análisis en este metal, convirtiéndolo en el eje de su perfeccionamiento artístico. Por otra parte, facilitó a las vanguardias artísticas una producción adecuada para uso del arte.

2.1. INNOVACIÓN DEL ACERO INOXIDABLE EN EL SIGLO XX

En el siglo XX se produjeron hechos históricos que dinamizaron el desarrollo del acero inoxidable en la Primera y Segunda guerra mundial, siendo decisivos para el cambio tecnológico caracterizado por las innovaciones procedentes de la investigación en diferentes actividades económicas, medicina, aviación, marina, armamento, tratamiento de los minerales, metales, etc., estudios que pretendían obtener propiedades especiales para lograr la mayor dureza del acero, consiguiendo la variedad del inoxidable que evitaba la oxidación.

El arte siempre ha investigado las innovaciones de diferentes materiales para incorporarlos a la ilustración y cultura, anticipándose en determinadas ocasiones a la utilización de los mismos, debido a la imaginación de los artistas. Nuevas técnicas se aplicaron al diseño, pintura, escultura, arquitectura, indagando siempre en el color, cromática, movimiento, equilibrio, etc., en definitiva se buscaba conseguir la estética dándole el verdadero valor a la obra (Allemandi, 2005: 19).

La artesanía adquirió relevancia a inicios del siglo pasado al integrar el valor artesanal del individuo en la manipulación y construcción que no llega a ser arte, si bien

utiliza todo tipo de materiales para la decoración, ante la creciente industrialización y la introducción de la robótica. (Dempsey, 2010: 88).

Las innovaciones generadas por la labor investigadora originaron en el arte y diseño nuevos conceptos industriales, los nuevos materiales llegaron a los movimientos en Europa y América, gestando una fuerte evolución creativa (Allemandi, 2005: 13), una de ellas se desarrolla en Rusia, con los artistas Chashnik, Ermilov, Extes. Gabo, Kliun, El Lissitzky, Malevich Matiushin, Mansurov, Popova, Rodchenko, Rozanova, Serikin, Suetin y Tatlin entre otros (Dempsey, 2010: 89).

Corrientes como el: suprematismo, futurismo, dadaísmo, constructivismo etc., adquirieron gran interés, como la primera exposición de arte ruso que se realizó en la galería Van Diemen, en Berlín en Octubre de 1922, la cual causó gran expectación y que incluso hoy en día se recuerda como fundamento de estos movimientos en todas las disciplinas artísticas.

Naun Gabo (Rusia, 1890 – 1977), planteó nuevas formulaciones artísticas que eran compartidas por sus contemporáneos (Juda et al., 1991: 20); estas mismas inquietudes llevaron a Malevich (1879 – 1935), a crear un mundo de formas concebidas desde la dinámica geométrica (Juda, 1991: 38). Rodchenko (1896 – 1951) presentó, por medio de la fotografía, una nueva forma de ver y percibir la naturaleza constructivista (Juda, 1991: 60); Tatlin (1885 – 1953). Paul Klee (1879 – 1940), experimentó con nuevas formulaciones aportadas por el grupo de intelectuales del momento que buscaban romper el clasicismo, desarrollando una apertura de ideas visibles en sus experimentos (Juda, 1991: 76, 77).

Los eventos mencionados fueron el punto de partida para reconocer nuevas corrientes vanguardistas. En 1991 se realizó una retrospectiva en la galería de arte Annely Juda de Londres, en ella se mostró aspectos más intimistas del grupo de artistas rusos, recordando los difíciles momentos en todos los aspectos. La presentación de la exhibición sucedió en un momento de máxima expectación (Juda, 1991: 7).

La sociedad de entonces vivía la experimentación de las nuevas tecnologías e industria, lo que generaba una gran cantidad de “experimentos” desarrollando la

“filosofía de la práctica” (Jones, 2006: 14, 20), señalando un tiempo en el que se comenzó a gestar el arte del desecho y reciclaje mecánico. Trastos y basura producidos por la sociedad de entonces, fueron recuperados por los artistas con la finalidad de aprovechar un gran material en desuso, lo que dio lugar al nacimiento de otras vanguardias que trataron de clarificar un amplio recorrido por las tendencias y artistas que fijaron un cambio en la visión del siglo XX, artistas creadores del nuevo siglo, del que a partir del desecho de objetos industriales desarrollaron una nueva estética en el arte contemporáneo.

El primer mundo, pronto se llenó de aceros que quedaron inútiles por el uso en los campos de batalla, en esta época, la experimentación fue la base de la búsqueda de nuevos conceptos para generar revoluciones que rompieron con otros movimientos ilustrados en busca de la razón, en la Primera Guerra Mundial se había realizado la “revolución industrial”, expandiéndose la tecnología, la experimentación del poder a través de la explotación de los obreros, un tiempo caótico que anunciaba los orígenes de los grandes fracasos de la modernidad (Jones, 2006: 18).

La Segunda Guerra Mundial, se consideró una guerra llena de tecnología donde el hombre destruye al hombre. Es en plena guerra que surgen diversos movimientos iniciando su propia lógica, la razón se percibía desde otra visión surgiendo la iniciativa de romper el modelo burgués, ilustrado y científico, por otro accesible a la expansión del conocimiento (Dempsey, 2010: 83).

Durante la Primera y Segunda Guerra Mundial, varios artistas destacaron por su imaginación *Dada*, entre ellos Marcel Duchamp (1887 – 1968), quien trabajó con diversos objetos expresando su nihilismo estético y seleccionando objetos industriales entre ellos piezas de acero, que luego utilizaba como esculturas y a los que *denominaba ready-mades* (Dempsey, 2010: 118).

El arte contribuye a la presencia de una crítica rompedora en busca de un cambio de conciencia, Tras estas primeras consideraciones, muchos dadaístas se pasaron al hijo de su movimiento el Surrealismo, que junto a otros métodos de construcción lograron un cambio radical en el desarrollo del arte (2010: 153); con su ideología intentaban seguir destrozando el proyecto moderno.

Las formas ya no fueron una copia directa de la naturaleza, ni son dibujadas por el artista al no ser el creador de la idea, del concepto y el encargado de la construcción o elaboración de la pieza de arte, podría ser de un herrero o carpintero, (2010: 115), etc.

Precisamente en 1924, fecha coincidente con el manifiesto surrealista de Bretón, destacamos que Arp desarrolló su inventiva a partir de la lógica del azar por medio de mecanismos experimentales más complejos, aportando a su generación resultados que partieron de “formas *biomorfas*” (2010: 116), aquellas búsquedas coincidentes y que habría podido hacer la propia naturaleza ya que estaban sorprendentemente en los organismos primarios de la propia naturaleza.

Los artistas buscaban un sentido creacional y conceptual, a través de su representación e investigación, adentrándose en el conocimiento técnico y matérico (2010: 119) de esta forma surge la experimentación con el acero. El grupo *De Stijl* busca el “equilibrio en el estilo de vida”, dentro de la arquitectura (121). No obstante, hay que señalar que pasaron algunos años más para que el acero inoxidable formara parte de nuevos métodos en los tratamientos pictóricos con el desarrollo de las obras de arte, partiendo de los estudios químicos y cromáticos que fueron conformando las bases para el uso del acero inoxidable en el arte.

Diversos artistas de diferentes líneas de pensamiento hicieron uso del acero inoxidable, unos en forma experimental y otros adaptándolo como material primario para la realización de su trabajo constante, entre ellos tenemos:

Alexander Calder (Pensilvania, 1898 – 1976), escultor estadounidense de gran vitalidad y versatilidad, quien en sus esculturas móviles, y sus *stábiles*, como la figura denominada (2010: 182), *Plumas indias* realizada en 1969, con piezas soldadas y colores puros, incluye dentro de los materiales utilizados para la construcción de la misma una hoja de aluminio pintado y acero inoxidable sobre barras de acero de 347,4 x 231,1 x 160 cm. (2010: 197).

David Smith (Decatur, Indiana, 1906 – 1965), escultor americano que realizó obras en acero soldado como: Paisaje del río Hudson, realizado en 1951, Nueva York, de su serie titulada *Cubi* (2010: 191).

Nino Carlos, desarrolla una serie de *Itinéraire lumino Cinetique*, obras que se caracterizaron por sus “móviles lumínicos”, en búsqueda de otras dimensiones con movimientos abstractos, absorbentes y constantes, como pueden apreciarse en sus esferas lumínicas. El historiador y crítico de arte italiano, Gulio Carlo Argan (Turín, 1909 - 1992), describió que, primero hay una percepción y segundo se pasaba a un estado lumino - cinético (Xuriguera, 1977).

Isamu Noguchi (Japón, 1904 – 1992), escultor, arquitecto y diseñador japonés-americano, realizó obras de una refinada sencillez en las que combina la abstracción europea con las formas tradicionales japonesas (Dempsey, 2010: 181), se le recuerda por su exploración de formas orgánicas en las que utilizó acero, piedra y madera. Además proyectó admirables espacios públicos y jardines. Ejemplo de ello es la obra: Cactus Wind de 1982, acero galvanizado con la medida 29.2 x 142.9 x 22.9 cm, de la que realizó una edición de 26 piezas. En la citada obra combina materiales en su estado puro con la geometría adecuada en la que predomina la línea recta sobre el rectángulo.



Fig. 1 Richard Lippold, *Éxtasis*, 1988, acero inoxidable, 370 x 150 x 150 cm

Richard Lippold (Milwaukee, Wisconsin, 1915- 2002), escultor americano conocido por sus *construcciones colgantes* en metal y alambre. Una de sus obras más conocidas es: *Éxtasis*, 1988, creada en acero inoxidable, aluminio anodizado y cables bañados en oro, lleva incorporado un motor eléctrico que permite el movimiento de la obra expandiéndose sobre su eje.

Theodore Roszak (1907 – 19981), escultor polaco que realizó construcciones de formas muy libres en las que utilizaba el acero soldado con otros metales, como en *Flor de espiga* construida en 1948 y presentada posteriormente en el Museo Whitney de Arte Americano, en New York, también obras dentro del *Body Art*, en cuyas representaciones estaba presente el acero (Dempsey, 2010: 135), con la presencia de los coches, como en la obra *Opposite* de Chris Burden.



Fig. 2 Harry Bertoia, *Diamond Lounge Chair*, 1952, 83.82 x 66.4 x 86.36 cm.

Herbert Ferber (New York, 1906 – 1991), artista americano influenciado por el expresionismo abstracto, creó una construcción de metal de grandes dimensiones, denominada *El arbusto no se consumió* creada en 1951, para la fachada de la sinagoga B'nai Israel, en Millburn, Nueva Jersey, la obra de Ferber fue uno de los primeros ejemplos de obras con un significado del nuevo renacimiento que combinaba la escultura y arquitectura en las iglesias (Meyer, 2001: 24).

Harry Bertoia (San Lorenzo, Pordenone, 1915-1978), diseñador y escultor italiano, combina en su arte construcciones en la que utiliza varillas de acero muy finas ensambladas de forma que pudieran vibrar. las esculturas destacan por su diseño estético, sus obras encajan en el arte cinético (2010: 230), como en *Kinetic Sculpture*, obra hecha en barras de acero delgadas, incrustadas en piedra negra pulida y las cuales al mecerse producen un agradable sonido, el cual se activa por el tacto o la circulación del aire produciendo el movimiento. A la energía que transmiten sus obras se añade una complejidad visual y sonora. Como diseñador mantiene la misma filosofía cinética, que se aprecia en su diseño de silla *Diamond Lounge Chair*, 1952, soldada de acero con varillas 83.82 x 66.4 x 86.36 cm.

Seymour Lipton (1903–1986), escultor americano hizo escultura *biomórfica* compuesta de planchas de metal soldadas, como en *Floración selvática* y Mark di Suvero

que es conocido por sus enormes construcciones de elementos móviles al aire libre, en las que a veces utiliza vigas de acero, como en *Everyman's Infinite Art*, (el arte infinito de cada hombre) o como en *Ik Ook* obra en la que interviene el observador (Meyer, 2001: 82).

James Rosati (Washington, Pennsylvania, 1911–1988) músico americano que tocaba el violín en la Sinfónica de Pittsburgh en los años 1928-29, en una visita que realizó al *Museo Carnegie Institute of Art* de Pittsburgh, decidió ser artista, interesándose por la escultura y desarrolló obras monumentales con aceros inoxidables. Entre sus trabajos más conocidos tenemos *Ideograma*, que fue ubicado en la plaza entre el ex-torres del World Trade Center, obra en acero inoxidable de veinticinco pies, la cual solo puede verse en los archivos de arte Público del World Trade Center *Public Art at the World Trade Center*, publicado en el 2002 por Saul Wenegrat, ya que posteriormente desapareció.

El referido trabajo fue una de las esculturas más interesantes en la Plaza, porque a medida que se avanzaba a su alrededor, producía un efecto en la obra que adquiría una forma diferente. Rosati fue profesor en *Pratt Institute* de Brooklyn, *The Cooper Union* en Nueva York y en 1964, fue profesor de escultura en la *Escuela de Bellas Artes* de la Universidad de Yale. A lo largo de esta investigación se mencionan artistas que han con el acero inoxidable y que su obra ha tenido una gran relevancia por la aportación de nuevos conceptos y métodos de trabajo.

2.1.1. EL ACERO INOXIDABLE ENTRE GUERRAS Y SU EXPRESIÓN EN EL ARTE

Si bien entre las primeras manifestaciones que se desarrollaron a inicios de 1900 el uso del acero inoxidable no está presente en el arte de forma directa, si se realiza el uso de ciertos elementos adecuándolo al concepto o idea que se quiere transmitir.

Los Dadaístas como Hugo Ball, Jean Arp, Marcel Franco o Tristan Tzara, en cuanto al poder y el arte, reflexionaban y criticaban sobre los mecanismos de control

“social, artístico, político, y conceptual” (Jones, 2006: 239), que podían ejercer, incorporando expresiones futuristas y cubistas en sus escritos.

En el centro de Europa, los artistas ejercían un poder antiguerra con la subyugación de la Primera Guerra Mundial, describiendo la fuerza destructiva que contenían, basados en “la instrumentalización de la razón” (2006: 248), procurando a través del arte manifestarse en contra de la imposición de cánones caducos.

Entre los años 1910 al 1920 en la posguerra se potencia el bagaje de las teorías futuristas y expresionistas en la temprana unión soviética. Jones en el 2006, concuerda con los mismos conceptos que en 1984, lo hizo Brugeer, manteniendo que el socialismo tiene un subsistema en el arte de autocrítica (Jones, 2006: 257) (Brugeer, 1984: 22).

La relación del arte autocrítico realizado con el acero inoxidable se genera a través de los objetos encontrados, creando un nuevo lenguaje que invita a la reflexión. Bonk Ecke comenta sobre la psicología y naturaleza de estas forma correspondiente a un tiempo, a un entorno, en el cual se desarrolló generando un discurso propio. En estos mismos términos T. J. Demos indaga en las teorías de Duchamp que en 1916, reflexionó sobre el “espíritu de la expatriación” (Jones, 2006: 110). Estas teorías se reflejaban en las obras que iban creando los artistas con diseños que antes no se habían planteado.

En los artistas influye el desarrollo de la tecnología de la posguerra, como es el caso de Marcel Duchamp con su obra *The box in a valise*, en donde se dan pautas no solo del desarrollo de la obra, si no que se analizan los simbolismos de la época utilizando diversos elementos como piezas de acero inoxidable, estableciendo en el montaje una relación entre lo tradicional y la vanguardia. Curt Germundson, hace un análisis de la expresión artística, de la introducción del nuevo lenguaje a través de los ensambles y la búsqueda de conceptos autónomos dentro del arte (Jones, 2006: 156 - 176).

La corriente artística de la *bauhaus* coincide con la búsqueda de otras vanguardias con ciertas características dadaístas, que tienen un lenguaje de evolución y cambio (Strasser, 2009).

El *futurismo* presentó su manifiesto en 1919, porque consideraban que era tiempo de un cambio, una “evolución de la cultura artística” (Russolo, 2006: 15). Este movimiento rompedor, considerado como captador de hechos modernos, estuvo conformado por Filippo Tomaso, Boccioni, Carlos Carra y Russolo, entre otros, quienes entraban en una visión completamente experimental, originando un perfil de ideas para un arte industrializado con ciudades que se modernizan al son del ruido de las máquinas de construcción que comienza a predominar, planteando una reflexión sobre “la visión de una sociedad industrializada que lleva al divisionismo” (Bonk, 1989: 23).

En el 1912 fue un tiempo de mucha confusión y de acontecimientos caóticos en donde los artistas causaron una gran impresión presentando en Londres la “nueva pintura futurista” (Bonk, 1989: 33), entre las primeras experiencias indirectas con el acero están los objetos contruidos con elementos de este material y a su vez la utilización de estos objetos para la creación de escultura, ensamble, diseño, montaje de escenografía, entre otros. A continuación se indican algunos ejemplos de estos usos, entre los que destacan:

Luigi Russolo

(Portogruaro, 1885-1947), el artista italiano, compositor y pintor futurista (Fig. 3), experimentó con máquinas y sonido, investigando sobre un rumor de la nada (Bonk, 1989: 111), destacando entre sus obras una instalación con ruido realizada en 1909-10 denominada *relámpagos intonarrumori*. Esta pieza de “*Intonarumori*” (1989: 119), integra en el arte nuevas teorías que nacen de las corrientes abstractas enmarcadas en movimientos modernos.

La materia se adjunta como un elemento experimental adherido e interrelacionado con propuestas artísticas, objetos diversos cuyas partes poseen elementos de acero, objetos alejándose de la personificación de lo figurativo. Russolo, hizo uso de nuevos instrumentos, sus primeras construcciones son complemento de piezas que se integran y algunas partes conformadas por acero. En



Fig. 3. Luigi Russolo, *Serenata per intonarumori e intrumento*, 1909-10

su manifiesto futurista sobre el arte del rumor “*L’Arte del rumori*” (Bonk, 1989: 113) analiza los conceptos del ruido, de la industria y el sonido del “interno del ronzatore” (1989: 120). Su obra del “ruidismo” antecede a la “música concreta”. Los principios de su manifiesto quedaron plasmados en un libro publicado en 1916, “el arte de los Ruidos”, (1989: 123), en el que encontramos objetos con piezas de acero como elementos que conforman los componentes estructurales de la instalación, un conjunto de equipos creados por Russolo como medio de experimentación.

Dentro de la nueva filosofía artística se encontraron los *ensambles*, en donde se utilizan objetos encontrados entre ellos piezas de acero, alambre, mallas, varillas, clavos, candados u otros elementos que contienen acero y que sirven de medio de reflexión para los artistas, creando obras que plasmaban la realidad de inicios del siglo XX. La restauración de las piezas de equipos del *ronzatore* de “*Intonarumori*” de Russolo, fue realizada posteriormente por Pietro Velardo (Bonk, 1989: 192).

Otra de las primeras obras en acero creada por Duchamp, es la escultura “Dada” y “Surrealista”, *Una rueda de bicicleta*, construida con tubos y alambres de acero, en combinación con otros objetos que “expresaban su concepto estético nihilista” (Jones, 2006: 18). Este mismo concepto se aplicó en otros objetos industriales de acero que luego Duchamp utilizó como esculturas y a las que denominó “ready-mades” (2006: 119) las cuales fueron parte de las primeras experiencias artísticas o como piezas desarrolladas por la *bauhaus*, o como diseños realizados en diversos ámbitos, que “rompen con la simbología común para abrir una nueva ideología” (2006: 128), de otra naturaleza.

La entrada en el arte del acero inoxidable se ajustó a los nuevos lenguajes artísticos en combinación con otros metales, o el uso de equipos de procesos químicos ajustados a la moda en el diseño moderno. En 1922 la *bauhaus* propuso elementos nuevos en la construcción incluyendo diversas aplicaciones arquitectónicas (Strasser, 2009: 59), estructurales, mobiliario urbano (61), paneles de aislamiento térmico; ejemplo de ello es *The Factory fagus*, en donde Gropius y Meyer consiguen el desarrollo de los diseños reduciendo “sistemáticamente las formas” (53), los nuevos modelos de edificación con nuevos materiales acordes al nuevo material (73, 74), en la construcción interior (107) y el diseño (111).

Algunos elementos de aceros inoxidable ofrecieron un paisaje que perdura gracias a su elevada resistencia a la corrosión y excelentes propiedades mecánicas (123). Georg Muche al colaborar con Gropius aportó una síntesis en el nuevo estilo; conscientemente fueron utilizando elementos modernos que se introducían en una “*highly modern technology*” (tecnología muy moderna) (59). Esos momentos en distintos ámbitos de la creación, facilitaron la utilidad del acero inoxidable. Arquitectos, escultores, diseñadores, pintores, actores, fotógrafos, etc., expandieron sus tentativas plásticas bajo las vanguardias que desarrollaban.

Los grupos: dadaísta (Suiza, 1916); constructivista (Rusia, 1914, y su manifiesto realista presentado en 1920); futurista (Italia, Filippo Tommaso Marinetti, presento el manifiesto en 1909); *bauhaus* (Alemania, 1919 al 1933); comenzaron a utilizar el acero inoxidable al principio tímidamente (Strasser, 2009), posteriormente fue utilizado por el minimalismo (1960); El “op art” (New York, 1964); “cinético” (las primeras manifestaciones del movimiento se dan en 1910, mientras que el término se adoptará en 1954), “arte povera” (arte pobre) (Italia, 1967) etc., con el tiempo se generalizó su uso adaptándolo como material para el resto de las expresiones creativas, por el bajo costo de mantenimiento, característica que por sus expectativas los creadores consideraron imprescindible, a la hora de realizar las obras de arte en la escultura, pintura, diseño o proyectos urbanos.

En el caso de las obras realizadas a través del *op art*, el material a usarse era importante ya que esta corriente artística buscaba trabajar con materiales específicos para causar ciertos efectos de movimiento donde el observador participara activamente moviéndose o desplazándose. El “op art” se caracterizó por ser un movimiento pictórico, mientras que el *arte cinético* es más bien escultórico (König, 2007: 12).

Después de la Segunda Guerra Mundial se desarrolla una nueva generación de artistas abstractos, estos no sólo se preocupan por comunicar con sus obras un sentimiento, sino que precisan del espectador una actitud activa ante la obra, de esta forma las personas podían captar el efecto óptico que no tenía ningún aspecto emocional en las obras.

El *Op art* y el *arte cinético* buscaron el movimiento a través de “teorías científicas” (Allemandi, 2005: 14), sus estudios fueron puramente técnicos, prevaleciendo en sus

construcciones elementos dominantes del arte óptico como: cambios de forma, tamaño, figuras lineales paralelas, rectas o sinuosas, junto a los contrastes cromáticos múltiples o bi-cromáticos (König, 2007: 18), y figuras geométricas simples como rectángulos, cuadrados, triángulos o círculos. En sus obras el ojo debe mirar una obra que se mueve, buscando el principio y fin. El centro del arte era Nueva York (1964).

En el *Op-art* se encuentran artistas destacados que trabajaron con el acero inoxidable entre ellos: Yaacov Agam, con sus cuadros en relieve, Doble metamorfosis III; Jesús Rafael Soto, Víctor Vasarely, Bridget Riley: Current, Jeffrey Steele: La volta, Richard Anuszkiewicz Iridiscencia, Michael Kidner: Azul, verde, violeta y marrón, Carlos Cruz Diez, Youri Messen-Jaschin, Julio Le Parc, Zanis Waldheims (König, 2007: 21).

La investigación de nuevas expresiones artísticas se desarrollan con el uso de nuevos materiales como el acero, desarrollando novedosas disciplinas artísticas (Allemandi, 2005: 19), donde ciertos elementos diseñados con acero inoxidable forman parte de los objetos contruidos. Posteriormente a estas creaciones se adjuntó la participación de otros elementos primordiales como el color en la construcción tridimensional.

2.1.2. INQUIETUDES CONSTRUCTIVISTAS CON EL ACERO INOXIDABLE EN LA OBRA DE TATLIN, GABO Y PEVSNER

El constructivismo dio prioridad a la dinámica del espacio escultórico sobre lo estático de la masa. Esta tendencia que se desarrolló en Rusia, siendo sus fundadores los que originaron un nuevo arte, a partir de la construcción artística y arquitectónica.

Vladímir Tatlin

(Ucrania 1885 -1953), ideó un proyecto para construir en gran parte con acero, el “Monumento a la Tercera Internacional” o “Torre de Tatlin”, que nunca llegó a efectuarse, pues la guerra civil disparó la carestía de los materiales (Juda, 1991: 76), y los precios elevados del proyecto no permitieron que la Torre de Tatlin pasara de la fase inicial.

El citado proyecto buscaba la realización de una torre constructivista de unos 400 metros de alto, superando en altura a la Torre Eiffel de París y consistía en una estructura espiral de hierro y acero, volcada hacia un lado en el ángulo del eje terrestre, con diferentes formas: un cubo, una pirámide, un cilindro y media esfera. Todos estos elementos rotarían a distintas velocidades. El cubo completaría su giro en un año, la pirámide en un mes, el cilindro en un día y la media esfera en una hora. (1991: 79).

Naum Gabo

(Bryansk, Imperio Ruso, 1890–1977), el escultor ruso fundador del movimiento constructivista, se caracterizó por su constante investigación espacial llevada a cabo de forma científica, en especial su serie de obra *Los transparentes*, construcción cinética hacia 1920 y *Entre dos puntos*, creada por 1925 (Juda, 1991: 20). Hablar de Naum Gabo y su relación con el acero inoxidable es muy extenso; sus investigaciones ahondaron desde el arte, la ciencia, la filosofía, el teatro y más disciplinas creativas.

En esa misma época los hermanos Naum Gabo y Antoine Pevsner también se dedicaban a la escultura constructivista en Rusia, su arte vanguardista no gustó al régimen comunista y por ello se vieron obligados a emigrar con sus proyectos e ideas a la Europa occidental y Estados Unidos.

Una de las más completas y documentadas recopilaciones sobre sus investigaciones se presentó en 1985 en el libro titulado *Naum Gabo: Sixty Years of Constructivism*, en él se incluye el catálogo razonado de sus diversas esculturas y construcciones, en donde se puede observar la gran cantidad de obras construidas con acero y otros materiales como: metacrilato, cobre, aluminio, bronce, mármol, cuerda de hilo nylon, madera, vidrio, cartón, entre otros. (Nash, 1985: 14).



Fig. 4 Naum Gabo, *Construction No. 4* 1962, bronce, acero inoxidable y cuerda de piano

Steven A. Nash, realizó una amplia investigación describiendo las obras del artista, partiendo de aspectos históricos e investigativos. Entre los conceptos que Naum Gabo expresó en sus obras destacan: “dinamismo del movimiento” (1985: 24); indagó en la “lógica de la abstracción” de las formas (1985: 26); de adentró en el uso de elementos “eléctricos” (1985: 27); desarrolló sus estudios a partir de sus “kinéticas construcciones” (1985: 33); así como exploró en el estudio de la geometría y los cuerpos sólidos.

Gabo continuó trabajando en la intervención de sus obras en el teatro (1985: 30, 31); en la poesía (1985: 48); destacando sus múltiples series de esculturas desarrolladas en acero inoxidable; las cuales se caracterizan porque presentan una intencionalidad que refleja movimiento utilizando “métodos estereométricos” (1985: 200), en sus construcciones espaciales o sus monumentales construcciones esféricas (1985: 43); y también sus construcciones verticales.

Jorn Merkert, introdujo los estudios de la concepción de la escultura de Naum Gabo a partir de 1937, en un análisis del desarrollo teórico y práctico del proceso de construcción y proyección del artista. En relación con la cronología de Gabo; Natalie H. Lee y Nash, ampliaron cronológicamente el ambiente artístico de su tiempo (Nash, 1985: 65); y los encuentros de intercambio de ideas y aportaciones con otros creadores que estaban en las mismas búsquedas constructivistas (1985: 66, 67), como resultado de estos estudios surgió la obra *Construcción No. 4*, realizaba en 1962, realizada en bronce, acero inoxidable y cuerda de piano (1985: 123).

La realización de sus esculturas partieron de la combinación de nuevos materiales industriales: acero en diversas técnicas como: acero corten pintado *Constructed Head N. 2*, fechada entre 1916 al 1966 (94); acero inoxidable combinado con bronce llamado *Torsion* 1965, proyecto para fuente (142); *Bronze Spheric Theme (Variation)* entre 1964 al 1966 (143); acero inoxidable combinado con latón, plástico y gasa denominado *Monument to the Astronauts* realizado en 1966 (146); acero inoxidable con aluminio y alambre de resorte llamado *Linear Construction in Space N. 4*, realizada en 1970 (147); o en su relieve monumental realizado en 1954 construcción en Rotterdam para el edificio de “Bijenkorf” (243); *Linear Construction No. 4* realizada en 1962.

Naum Gabo, exploró en sus obras el uso de otros materiales como piedra tallada (Juda et al. 1991: 87); madera contrachapada 1915 y restaurada en 1985 (91); o materiales industriales como el latón entre 1929, 1930 y 1985 (106); vidrio en 1923 y 1924 (103); celuloide entre 1929, 1921, 1932 al 1937 (107); Rhodoid (plástico) entre 1937 a 1939 (114, 115); plexiglás entre 1957 a 1971 (134); o sus famosas plexiglás con nylon realizadas entre 1949, 1972 al 1973 (122, 123); bronce entre 1917 a 1964 (95); aluminio entre 1922 a 1947 (99); acero inoxidable y cuerda de piano (1991:81).

Se destacó el efecto de las transparencias de las cuerdas junto al acero inoxidable, construcciones que buscaban en equilibrio en el espacio, con estas obras evolucionó hacia una escultura de grandes formatos y adoptó escalas relacionadas con las dimensiones de las obras arquitectónicas.

El escritor y crítico de arte norteamericano, Colin C. Sanderson dentro del catálogo razonado de Naum Gabo se centró en detalles experimentales sobre el alcance de la obra describiendo las características de cada una de las creaciones de Gabo (Nash, 1985: 197); constanding detalles de fechas, materiales, inscripciones, títulos o lugares donde fueron presentadas, incluyéndonos *some intriguing mysteries remain* (algunos misterios intrigantes que permanecen) (1985: 198).

Antoine Pevsner

(Rusia, 1888 – 1962), el escultor Ruso, en cuanto a técnica y aporte cultural, se identificó con Naum Gabo, ambos siguieron la misma línea de trabajo; sus investigaciones las desarrollaron por mucho tiempo en grupo así nos lo refiere el estudio de Christina Lodder, quien nos amplía información del trabajo que desarrollaron dentro de la corriente del *constructivismo* y su evolución (1985: 50, 51).

En 1920, Pevsner y Gabo publican el “Manifiesto Realista” (1920) (Nash, 1985: 53, 256), en donde afirmaron que el arte tiene un valor absolutamente independiente y una función que desempeñar en la sociedad, ya sea capitalista, socialista o comunista, dejando clara su postura frente al constructivismo y al suprematismo (1985: 63). Estos artistas consideraron que sus obras no eran exactamente esculturas, esta visión que presentaron, anuló el concepto de escultura como disciplina tradicionalmente definida por unos

procedimientos, finalidades y materiales. Aún más, se niega la escultura como “forma cerrada que interrumpe la continuidad del espacio” (1985: 54).

Con sus propuestas quisieron definir la relación del cuerpo del objeto a sí mismo, concibiendo que: al destruir la masa se puede apreciar el espacio vacío consiguiendo la plenitud de la forma dando como resultado la “eliminación de lo macizo y la búsqueda de formas nuevas” (53), un resultado accesibles al hombre común en su vida cotidiana, en esos mismos términos se expresó Merkert (1985: 56 - 58), quien teniendo en mente estos principios llevó sus creaciones hacia el terreno urbanístico en donde se puede apreciar en su obra.

La presencia del acero inoxidable y su uso en el arte moderno se hizo notoria a través de la incursión de nuevos conceptos dentro de la pintura, instalación, murales, escultura o “fusión de estas técnicas” (1985: 59). En sus inicios su intervención en las obras de arte fue muy limitada, y esto fue cambiando a medida que se fue incursionando en el uso de nuevos materiales combinados en la construcción junto a otros elementos.

A lo largo del siglo XX, se fueron desarrollando los conceptos del arte, evolucionando en cada una de sus disciplinas, por ejemplo en la escultura moderna las tentativas primarias se fueron caracterizando por ser experimentales, los artistas crearon tendencias que manifestaban nuevos estilos, tomando en cuenta que numerosos artistas a comienzos de siglo se mantuvieron trabajando dentro del estilo figurativo.

Con el cambio social y la revolución tecnológica que aporta nuevos materiales, entre ellos el uso del acero inoxidable surge un cambio radical en la construcción del arte, los artistas del siglo pasado se caracterizaron porque sus obras innovadoras reflejaban la evolución de la tecnología y su influencia en la sociedad a través de la apertura de ideas revolucionarias, los ismos se reajustaban a su tiempo, en nuevo futurismo, expresionismo, constructivismo (1985: 13), etc.

Gabo y Pevsner también desarrollaron una serie de obras construidas en acero combinado con plástico obras obras como paneles ensamblados para la intervención en teatro y otras disciplinas, sus obras vanguardistas eran expresadas en diversa dimensión simbólica (1985: 30).

La evolución de los dos artistas antes mencionados y el desarrollo de su técnica reflejan las tentativas que van aportando, ciertamente el uso del acero inoxidable en el arte se va introduciendo lentamente como materia prima, ya que en un primer momento era un material aplicado al desarrollo tecnológico utilitario en otros campos.

Sin embargo la escultura estadounidense de la primera mitad del siglo XX no puede clasificarse, como la europea, por movimientos artísticos, sin embargo durante la segunda mitad del siglo surgieron muchos movimientos nuevos relacionados con diferentes medios de expresión que se adentraron a una nueva modernidad.

En el arte se experimentaba con diversos elementos de acero inoxidable: alambres, mallas metálicas, tubos, barras, entre otros; se comenzaron a realizar las instalaciones efímeras, adaptadas a diversos lenguajes que se sujetaron a cada filosofía y se ajustaron a diversos montajes.

Es aquí cuando se presenta una de las primeras obras *Sculpto-Painture*, presentada en *Solons des Indépendants* (Salon de artistas independientes) en París, es a raíz de estas presentaciones que Pevsner, Gabo, Archipenko, entre otros, fueron haciendo visible, un nuevo proyecto de exploración y presentación de obras.

Estas obras en el tiempo evolucionaron y en muchos casos el acero inoxidable, fue el protagonista de un cambio conceptual a través de las creaciones realizadas en arquitectura, escultura, pintura entre muchas otras como el diseño que se ha desarrollado a medida que el material ha evolucionado a indistintas formas, permitiendo su uso en ambientes exterior público a interiores de creaciones individuales.

2.1.3. BAUHAUS INTEGRANDO ARTE, DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTESANÍA CON GROPIUS, LÁSZLÓ, RÓDCHENKO, ENTRE OTROS

La *Bauhaus* se abrió con la integración de diversas disciplinas, se parte de ejemplos concretos, citando a la “escuela de la *Bauhaus*”, fundada en Alemania 1919, su

visión permitió una expansión conceptual en las diversas creaciones dentro del arte (Strasser, 2009: 15); estableciendo un programa concreto dentro de su filosofía como aparece reflejado en la publicación de Josef Strasser (2009: 15).

Esta escuela desarrolló diversos talleres de trabajo en los cuales cada artista aportaba sus ideas que incluían desde la ciencia, a la artesanía, arquitectura, el diseño, la pintura, la escultura hasta talleres de teatro. Solo unos años de 1919 a 1933 bastaron para que la "Casa de la construcción" en Alemania, superara la función de cualquier centro de enseñanza y se convirtiera en un movimiento, de referencia mundial.

Walter Gropius y sus contemporáneos

(Berlín, 1883 – 1969), fue el arquitecto alemán fundador de la *bauhaus*, sus nuevas ideas permitieron que se estableciera un espacio donde las artes de elite se unían con la artesanía (Strasser, 2009: 12). Esta fusión produjo dos fenómenos altamente decisivos en el desarrollo del arte y la sociedad de la época:

- Primero se consiguió la desjerarquización de las escuelas y de la enseñanza de las prácticas artísticas
- Segundo se consiguió el desarrollo de nuevas ideas y conceptos paralelamente a la búsqueda de nuevas técnicas y tecnologías para su puesta en marcha.

La primera escuela, en la ciudad alemana de Weimar, tenía como miembros fundadores al arquitecto Walter Gropius, a los pintores Paul Klee y Vassily Kandisky. Oskar Schlemmer, el diseñador y fotógrafo László Moholy-Nagy, al arquitecto Mies van der Rohe, al pintor Lyonel Feininger, al escultor Gerhard Marcks, al arquitecto y diseñador de muebles Marcel Breuer, siendo los creadores en su tiempo de grandes innovaciones y expandiendo su conocimiento como profesores de la *Bauhaus* (2009: 13).

Es por esto que la *Bauhaus* es reconocida históricamente por la inclusión de avances técnicos, que a su vez permitieron la aparición y el estudio de nuevas ideas y conceptos sobre el cuerpo y su relación social y espacial con el entorno. Es conveniente recordar que aquellos tiempos eran convulsos en diversos ámbitos producto de la Primera

y Segunda Guerra Mundial, por lo que esta escuela aportó un gran vanguardismo por sus “proyectos innovadores” (2009: 12).

A continuación se describen los diversos artistas que desarrollaron en sus diseños objetos en los que se usó acero inoxidable, entre ellos destacan:

Arquitectura y construcción: Walter Gropius (Berlín, 1883 – 1969) y Adolf Meyer (1881 – 1929) los arquitectos alemanes, innovaron los planteamientos en el desarrollo de la construcción tanto en Europa como en Estados Unidos a donde posteriormente se trasladó Gropius (2009: 53); Marcel Breuer (Pécs, Austria, Hungary, 1802 – 1981), arquitecto y diseñador industrial, fue uno de los principales maestros del movimiento moderno de la *bauhaus*, incursionando con gran interés en la construcción modular, diseñando formas simples en sus obras, como ejemplo de ello tenemos su *Wassily chair B3* (111, 127).

Diseño: Christian Dell (Offenbach am Main, 1893 – 1974), diseñador industrial y pionero del diseño plástico, trabajó en el taller de metal en la *Bauhaus* de Weimar creando la lámpara Molitor Grapholux (2009: 29).

Artesanía y orfebrería: Naum Slutzky, (Kiev, Imperio ruso 1894 – 1965), orfebre, diseñador industrial y maestro, revalorizó el trabajo artesanal de Weimar Bauhaus (39). “Orfebrería y diseño” Wolfgang Tümpel (1903 – 1978), orfebre, maestro y diseñador de utensilios (85).

Pintura y Escultura: Georg Muche (Querfurt, sur de Saxony-Anhalt, Alemania, 1895 - 1987), dió un nuevo motor dentro del trabajo artístico a través de los conceptos de la nueva vivienda e interiorismo (59); el artista Josef Albers (Bottrop, Westphalia, Alemania, 1888 - 1976), que diseñó elementos como *Fruit bowl* (63); Marianne Brandt (Alemania, 1893 – 1983), pintora alemana, escultora, fotógrafa y diseñadora, considerada la precursora del diseño industrial moderno en 1928, se convirtió en jefe del taller de metal de la *bauhaus* y desarrolló diversos diseños para objetos domésticos entre ellos: lámparas, ceniceros y teteras (93, 125).

Teatro: Oskar Schlemmer (Stuttgart, 1888 – 1943) y Kurt Schmidt, revolucionaron el teatro con sus construcciones en las que aplicaban la tecnología y las máquinas por control (67, 97).

Fotografía: Lucia Moholy (Praga, Austria, Hungría, (1894 - 1989), considerada una pionera en la fotografía también fue diseñadora de diversos objetos en metal, inventó varios productos de uso en el hogar (99). La *bauhaus* abrió un camino a nuevas ideas aplicadas con materiales innovadores, como el acero inoxidable en la arquitectura junto a la tecnología, adentrándose en el plano urbanístico, llegando a ser un elemento innovador en el arte y un referente en los cambios socio-arquitectónicos con intereses económicos y predominio de poder, de unas sociedades sobre otras más evolucionadas.

László Moholy-Nagy

(Bácsborsard, Hungría 1895 – 1946), pionero en la teoría de la escuela *Bauhaus*, dio sus primeros pasos artísticos, con la pintura y fotografía, cuando terminó la I Guerra Mundial, abandonó sus estudios de Derecho y se dedicó por completo al arte, fue considerado como uno de los mejores fotógrafos de los años 20, profesor en la escuela Bauhaus. Como diseñador destacó por sus *bauhaus balconies* (2009: 122).

Su publicación “Pintura, Fotografía, Film”, aparecida en 1925, constituye el octavo volumen de los Libros de la Bauhaus, estos escritos fueron los principales pilares de la fotografía, en dicho volumen, Moholy-Nagy establecía una relación entre la pintura y la fotografía, el artista clasificaba la pintura como un medio para dar forma al color, en tanto que la fotografía servía de instrumento de investigación y la exposición del fenómeno luz.



Fig. 5 László Moholy-Nagy, *Light Space Modulator* 1922- 1930

Años más tarde, la escuela *Bauhaus* elige a Moholy-Nagy para que se haga cargo del taller de trabajos de metal utilizando aceros por su brillo y reflejo, creando formas iluminadas para que provoque un efecto de sombreado concreto, desarrollando sus conceptos de dinamismo espacial (2009: 123), junto a su esposa Lucia Moholy, excelente fotógrafa que colaboró con él en diversos diseños de diferentes objetos y estudió los efectos del equilibrio y presión de los materiales.

Entre los años 1922 y 1930, Moholy-Nagy trabajó en su obra; *Light Space Modulator* (Modulador luz-espacio), obra en movimiento por medio de un motor, que consistía en una serie de planos metálicos perforados que producen efectos de luces y sombras, Con en este método se realizó una asociación de formas de diferentes materiales, Moholy-Nagy hace chocar estas formas a través de un movimiento continuo.

Este trabajo repercutió decisivamente en su vinculación con la escultura y con las investigaciones fotográficas del momento convirtiéndose en el precursor de la fotografía Bauhaus. La búsqueda de distintas sombras de Moholy-Nagy supuso una gran innovación en el terreno del arte luminoso cinético, ya que Alexander Rodchenko había trabajado previamente con un modulador en el que sólo se buscaban sombras.

En el año 1937, Moholy-Nagy emigró a Chicago donde se puso al frente de una escuela de diseño a la que llamó *Nuevo Bauhaus*, sin tener éxito. Posteriormente el artista húngaro fundó otra escuela, esta vez con la colaboración de otros artistas.

Aleksander Ródchenko

(San Petersburgo, Imperio ruso, 1891 – 1956), escultor, pintor, diseñador gráfico y fotógrafo ruso catalogado como de los artistas más polifacéticos de la Rusia de los años veinte y treinta. Fundador, entre otros, del constructivismo ruso (Cantz, 2002: 8). Ródchenko hizo sus primeros dibujos abstractos, influido por el “Suprematismo” de Kazimir Malévich, en 1915 participó en *The Store*, exhibición organizada por Vladímir Tatlin (Juda, 1991:60), quien ejerció una gran influencia en su desarrollo como artista.

Entre los años 1923 y 1925, Ródchenko junto a Vladímir Mayakovski (Baghdati - Imperio ruso 1893 - 1930), creó lo que se conoció como una agencia de publicidad llamada *Mayakovski Ródchenko Advertising Constructor*, creando más de 150 piezas publicitarias, entre ellas su obra de “construcción espacial” titulada *Danza de composición sin objetivo* en 1915 (Cantz, 2002: 20).

Ródchenko se hace famoso en los debates artísticos, de donde surge el Movimiento Constructivista. El artista se convierte en un “ingeniero visual” (2002: 72), explorando el fotomontaje para el diseño de carteles y cubiertas de libros, teniendo una audiencia masiva (Meyer, 2000: 19).

Fue en 1924, al emplear materiales cada vez más peculiares para sus fotomontajes, cuando recurrió al empleo de la cámara fotográfica con la que tuvo varias etapas fotográficas, desde el abstracto al no figurativo (Cantz, 2002: 40), o etapas en las que captó fotografías de diversas actividades deportivas, paisajes o coreografías.

La fotografía para Ródchenko correspondió a la actividad del ojo humano, el uso de la cámara fotográfica le permitía crear sensaciones desconcertantes, a la vez que tenían como objetivo crear obras con un compromiso social. Pronto se convirtió en uno de los más importantes pioneros del constructivismo fotográfico, porque adoptó una visión diferente en sus concepciones estéticas.

Se propuso liberar a la fotografía de todas las convenciones y puntos de vista comunes en la época, creó fotografías que producían una dificultad en reconocer el objeto fotografiado, ya que en sus composiciones creaba un “Pictorialismo” que impactaba al espectador (Cantz, 2002). Sus fotografías solían ser planos cenitales, planos nadir y planos opuestos totalmente.

En 1928 Ródchenko escribió un manifiesto sobre la fotografía en el que dijo; “Los objetos nuevos deberían ser fotografiados desde diferentes ángulos, para ofrecer una representación completa del objeto”, justificando por tanto el uso de esos planos tan poco usuales. Estos planos fueron hechos con una cámara Leica, porque su formato era manejable para los puntos de vista tan difíciles que él deseaba ejecutar.

2.1.4. SCHLEMMER DANZA DEL METAL

Oskar Schlemmer

(Stugart, Alemania, 1888 -1943), pintor, escultor y diseñador alemán, trabajó en escultura mural y después en la instalación, su trabajo como pintor fue avanzado para la Bauhaus, influenciando en esta escuela con sus ideas innovadoras, sentando “bases para el diseño gráfico e industrial” moderno (M. R. S. 1996: 23).

Ejemplo de esta evolución son las obras vanguardistas que presentó realizando un homenaje al metal, a través de su obra de teatro y danza realizada en 1926, a la cual llamó *Danza de metal*; o la obra realizada en la Bauhaus de Dessau” el 9 de febrero de 1929, denominada *Fiesta metálica* como se puede observar en la foto tomada por R. Birnemann (1996: 43), obras teatrales en las que se generaban espacios experimentales.

Finalmente, con el tiempo se enfocó en el teatro, como coreógrafo, con uno de los proyectos más importantes en 1922, se centró en el *Triaddisches Ballet*, (El ballet triádico) (1996: 20, 21), siendo una de las obras más famosas, donde los actores aparecen disfrazados de formas geométricas, dando énfasis a los “espacialmente trajes esculturales” (Strasser, 2009: 150).

El texto del estudio realizado por Karin Von Maur para la exposición realizada en 1996 en el Museo Reina Sofía, describe el proceso del artista en la *bauhaus* y “su lucha por la precisión de la idea” (M. R. S. 1996: 25), estuvo a cargo de lo que se denominó El “Taller de Teatro” que se instaló como uno de los lugares de implementación de estas ideas, desarrollando la danza "matemática" Vestuario del “Ballet triádico”.

En las obras *Slat Dance* y *Treppenwitz*, los actores parecen esculturas (1996: 93); o por ejemplo; en 1926, Gropius con una máscara de O. Schlemmer sentado en la silla de tubo de acero de Marcel Breuer (1996: 22); otro elemento de acero inoxidable esta vez 1931, un autorretrato de Schlemmer con máscara y junto a él, un elemento coordinado en forma de “Sol” (1996: 29), representaciones muchas veces para formar parte del escenario, en donde logra poner conceptos innovadores sobre “habitabilidad, espacio, movimiento y plantear nuevas estructuras sociales” (Strasser, 2009: 151).



Fig. 6 Oskar Schlemmer, *Ballet triádico, elementos de metal*, 1921

Estos nuevos conceptos y reflexiones sobre la relación del hombre con el espacio a partir de un análisis geométrico de las formas corporales y de los movimientos de éste en el espacio (M. R. S. 1996: 22), la utilización de nuevos materiales de construcción, como alambres o láminas de acero encajan en las formas y el lenguaje altamente geométricos, como vemos en el personaje rodeado de alambre.



Fig. 7 Oskar Schlemmer, Ballet Triádico, *Traje de alambre*, 1922

Las nuevas ideas sobre el diseño y el color se establecieron como apertura hacia nuevas propuestas en creación de espacios, donde el arte aparece como forma directa de influir en la vida, en lo cotidiano y en las estructuras sociales imperantes (1996: 42).

La industrialización del trabajo, la reducción de los espacios sociales, laborales y privados, las nuevas formas de producción serializada, Schlemmer logra establecer nuevos formatos de producción de obras, apela a la participación del “artificio” (1996: 46), más cercanos a las ideas y al análisis de las técnicas y tecnologías de producción las nuevas propuestas realizadas encajan en un nivel espacial igual al espacio - arquitectónico y social.

Una de sus obras más nombradas es el Ballet triádico (Das Triadische Ballet) montada en 1921, integrada por 12 obras de pequeño formato, constituyendo en total una obra de varias horas con 18 cambios de vestuarios e iluminación. Oskar Schlemmer trabajó sobre la idea de la producción del cuerpo, del espacio y del movimiento; la obra se montaba en fiestas realizadas en la escuela de la *Bauhaus* o en los alrededores de esta (1996: 33, 35, 41), manteniéndose en cartelera por más de 10 años, irrumpiendo en el espacio de la fiesta.

Ante estas actividades se rompe la idea del espacio restringido de la “escena” para la obra, y separada del espectador (1996: 37), instalando un juego de cruces e hibridaciones entre el espacio, el espectador, los colores, las figuras del cuerpo en

movimiento (1996: 38, 46), desarrollando revolucionarias ideas expuestas en numerosas escenas. El “Ballet triádico” nos muestra un nuevo formato de presentación y de relación con su entorno directo de producción, el “cuerpo en el espacio” (1996: 41), que se vuelve el tema central de análisis para Schlemmer.

La relación entre el re-diseño corporal encajado como propuesta y la utilización del espacio (1996: 164), los niveles, el diseño de los pisos con figuras geométricas exactas, las grandes diagonales, las figuras circulares y el uso exagerado de perspectivas componen a nivel general una estructura escénica nueva, que se diferencia de las estructuras clásicas de esa época (1996: 49), y que establece nuevas ideas sobre visualidad, composición, movimiento y diseño, convirtiéndose de alguna forma en una fotografía apresurada de los sucesos más inmediatos de la época.

La experimentación plástica Moderna se acentúa a finales del siglo XIX y entrados los años 70 (1996: 158), sus características, “romper el academicismo tradicional surgiendo la era de la experimentación” (Strasser, 2009: 15), en donde el uso de nuevos materiales el arte, no se refleja solo en la pintura o escultura ni es una copia e imitación de la naturaleza, esta se aprecia desde nuevos puntos de vista con nuevas ideas e interpretaciones.

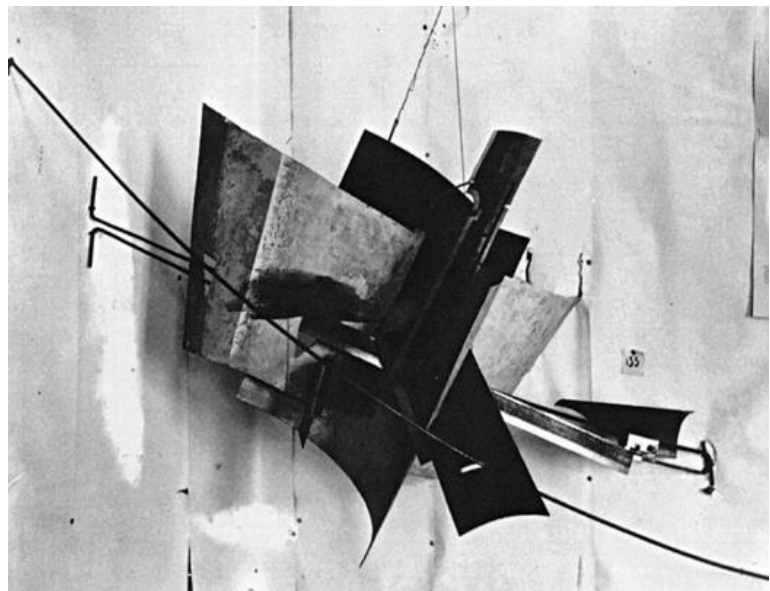


Fig. 8 Vladimir Tatlin, *Corner - Counter Relief*, 1915, metal con varios materiales.

Una actitud representativa en la que se desarrolla la nueva función del arte, ya no se representa solo la forma figurativa, no se copia la naturaleza, se la interpreta (M. R. S.

1996: 81 - 83), sus estudios se desarrollan a partir de nuevos puntos visuales indagando en nuevos modos de ver el espacio, la luz, el color en la pintura (1996: 172).

En la escultura se experimenta con nuevos conceptos, se busca la vibración, el reflejo, el movimiento, la estética, integrando a otras disciplinas creativas en las que se usan infinidad de elementos de acero como alambre, para la creación de cuerpos geométricos (83); recreando la idea de un dibujo en el espacio (123); o el mismo espacio confrontado al metal a través de su propia sombra obra realizada en febrero de 1929, denominada *Fiesta metálica* (1996: 43), integrando el acero como parte del espacio para la ejecución de la “Danza de metal” realizada en 1926.

2.2. NUEVAS ESTRUCTURAS ARTÍSTICAS CON EL ACERO INOXIDABLE

En el primer capítulo se describió los países en donde se desarrolló más la tecnología del acero inoxidable: en Norte América y Europa, en Alemania Francia e Inglaterra, posteriormente su utilización se fue expandiendo y generalizando, hacia el resto de países de Europa. En el caso de Italia a mediados del siglo XX, su producción ha tenido gran repercusión en las plantas automovilísticas, así como el diseño, la arquitectura, el arte y en la gestación de nuevas corrientes.

En Latinoamérica su desarrollo fue mayor en Brasil y México teniendo un gran auge a través de los simposios y encuentros sobre el acero inoxidable, al igual que en Brasil su producción y uso se destacó en Asia: Japón, China y en Corea del Sur.

El valor pictórico que los artistas daban al color en el acero inoxidable desde sus inicios, permitió una nueva interpretación, un cambio, en el punto de vista de la lógica pictórica, que hasta entonces predominaba; para ello se remite al artista que crea espacios a partir de conceptos pictóricos y volumétricos, rompiendo esquemas y desarrollando ideas revolucionarias, unas veces no valoradas y otras aceptadas, porque estas propuestas venían acompañadas del conocimiento y la investigación, que luego pasaban a la experimentación; resaltando que el aspecto económico ayudaba a impulsar estos proyectos novedosos dentro del arte.

En el siglo pasado se rompe con la idea del color sobre un cuadro, la pintura bidimensional es presentada como objeto tridimensional, uno de los primeros ejemplos se puede observar en la exposición del grupo del constructivismo y suprematismo (Dickerman, 2012: 208. 209).

El cuadro comienza a tener volumen, evoluciona al tridimensionalismo. Malévich y sobre todo El Lissitzky diseñaron numerosas exposiciones como la realizada en 1923, en la que predominó el arte abstracto; este pionero de la nueva corriente artística se basaba en la “carencia de objetivo y la abstracción de todo en formas geométricas”.

Los artistas constructivistas y suprematistas intervinieron creando un nuevo orden de presentación de exposiciones, que posteriormente influyeron en los movimientos de la *Bauhaus* y *De Stijl*, se recuerda la obra El Lissitzky; creando espacios insólitos en torno a su arte, la expresión del color se fusiona en la *picto-escultura* (2012: 216).

Otro ejemplo de “picto-escultura” es la obra titulada *Corner - Counter Relief*, realizada por Vladimir Tatlin en 1915 y reconstruida por el mismo artista en 1925, esta obra se caracteriza originalmente por la incorporación de elementos, varillas de metal, cobre, madera, cadena y adjuntando otros elementos, presentada en la exposición de pintura 0.10 (Zero-Ten), obra realizada en la época del último futurismo en Petrograd 1915. Esta obra representa una de las primeras “pictó-esculturas”, destacando la importancia del color en la tridimensionalidad de la forma en juego con el espacio (2012: 216).

Estas obras “picto-escultóricas” tomaron fuerza con los años, reflejando posteriormente en otros grupos artísticos o por ejemplo en las obras de Calder o Arp recopiladas en la exhibición de *le movement*, apostando por un nuevo movimiento (H.F et. al. 2004: 380); o ya entrados en el año 1946 la aparición del Movimiento *Madi*, creado en Argentina por Gyula Kosice (Bois et al. 2001: 249); Carmelo Arden Quin (241) y Rhod Rothfuss, quienes se caracterizaron por la realización de este tipo de pinturas tridimensionales.

Así mismo el *Deconstructivismo*, arquitectónico hacia 1980, se introduce en el ámbito urbano con la “picto-escultura-arquitectonica” el color se fusiona en todas las

técnicas de la creación como se verá posteriormente en las obras de Frank Gehry. El creador; artista, escultor, arquitecto, poeta, indagaba en un arte íntimo que refleje su cultura e identidad y esto fue visible en el desarrollo de la tecnología en los amplios conceptos experimentales y tecnológicos, como se pudo apreciar en los diversos experimentos en *The Arts Electronica Center* en Linz, Austria (AEC et al. 2009: 15).

Artistas de todo el mundo, gracias a la influencia y relación de los artistas europeos desarrollaron su propia expresión creativa expandiendo sus ideas al extremo de diversas aplicaciones. A esto también se agregan los intercambios culturales que se han venido dando a partir del siglo XX. La velocidad y facilidad de comunicación ha generado una circulación de encuentros entre artistas de diversas partes del mundo, esta comunicación se ha hecho aún más cercana con el uso del internet, las redes sociales y el desarrollo de las nuevas tecnologías.

Horst Hörtner, Director de *Arts Electronica Center (AEC)*, en Linz, anunció que el laboratorio del futuro será el arte tecnológico (AEC et al. 2009: 26), y así se ha demostrado, a través de la evolución a pasos agigantados en este último siglo, del desarrollo artístico.

La innovación del acero inoxidable es visible a través de los objetos desarrollados en el siglo XX los cuales eran pintados de acuerdo a la característica del material; por ejemplo en el desarrollo de la industria automovilística, donde el color constantemente es mejorado y aplicado con técnicas específicas; la pintura automotriz, reúne una composición química que le permite ser resistente al exterior y a los cambios climáticos por muchos años.

El citado objeto mecánico ha sido importante en los avances tecnológicos, estéticos y de desarrollo de diversos materiales, por ejemplo el mejoramiento de la pintura usada en el campo automovilístico ha permitido que diversos artistas apliquen esta pintura de alta calidad en diversos usos como se pudo apreciar en la tesis de Banham, publicada en 1960 llamada “*theory and design in the first machine age*” (teorías y diseño en la era de las primeras máquinas) (H.F et. al. 2004: 380).

De una u otra forma la industria automovilística ha sido fuente de inspiración para los artistas y de esta relación nacen concursos de arte promocionados por instituciones automovilísticas, ofreciendo a los artistas experimentar en el arte con diversos partes de estos objetos, un ejemplo la feria de arte del automóvil, *El Art Car* o *BMW Auto Art*.

Dadas las características del uso del acero inoxidable varias de las partes de los automóviles se fabrican con este metal, en las últimas décadas ha sido uno de los objetos que más se ha desarrollado y fabricado, por su uso continuo en la sociedad, esto ha generado que con el tiempo se produzcan una gran cantidad de cementerios de estos objetos, por otra parte la diversidad de colores y modelos en estos desguaces de grandes dimensiones, han sido fuente de inspiración para muchos artistas que han sabido aprovechar este material de desecho.

Hay otros objetos usados en la construcción de obras de arte, creados en acero inoxidable como veremos más adelante en el apartado dedicado a las obra de los artistas Cesar o Arman, obras realizadas con utensilios los cuales sirvieron inicialmente para el uso personal u uso doméstico, tales como los utensilios de cocina, las herramientas de ferretería, industria u otros.

Cada uno de estos objetos encajan en el medio de producción artística, para crear exhibiciones con imágenes en dos o tres dimensiones como es el caso del grupo independiente “*Independent group*” que desarrolló nuevas presentaciones en contenido, forma y uso de la estructural matéria; adjunta a los nuevos conceptos del color, para influir en la expresión escultórica, aportando un enfoque innovador a la centralidad de la forma. (H.F et. al. 2004: 387).

El artista presenta una atmósfera que permite que la “significación” surja de “relaciones abstractas”, el color es el medio para modificar y reinventar la pintura, escultura, arquitectura y sobre todo el nuevo objeto (H.F et. al. 2004: 456), reforzando el lenguaje del arte en la nueva forma creada.

2.2.1. DADA Y SURREALISMO, RENOVACIÓN DE IDEAS CON LA OBRAS DE DUCHAMP, DALÍ Y SUS CONTEMPORÁNEOS

Ciertamente cuando se describen las tendencias artísticas, los críticos se han enfocado en varios aspectos de reflexión sobre las obras de arte; aspectos históricos, y estéticos, pero muy pocas veces incursionan solo en la evolución del material hacia un cambio de concepto tecnológico. En este ítem se pretende analizar concienzudamente la evolución del acero, mejorando su calidad hacia el desarrollo del acero inoxidable y su incursión en el arte.

Una de las primeras experiencias de este metal se encuentra documentada en una obra que forma parte del lenguaje creado para los *ready-made*, con la intervención del acero como objeto encontrado para dichas composiciones, fue creada aproximadamente en 1913 por el artista francés Marcel Duchamp.

Marcel Duchamp

(Blainville-Crevon, Francia 1887 – 1962), este artista relacionado con la corriente del *Dadaísmo* y el surrealismo movimiento que se desarrolló en Suiza entre 1916 al 1922 y en New York entre 1915 a 1920. La obra de Duchamp representó una instalación en el que aparece su trabajo, al que el denominó su primer *Ready-made*. En su obra denominada *rueda de bicicleta sobre un taburete*, el artista “observa en ella lo agradable que le resultaba el movimiento de los radios al girar en ella” (M Tinguely, 2010: 11)

Otra de las obras realizadas por Duchamp, está incluida en la serie en homenaje a Naum Gabo; una estructura con varilla de acero inoxidable construida entre 1920 y 1922, obra de fácil manipulación en la cual indaga en la “ilusión del volumen” (2010: 35), el cual es producido por la varilla que gira sobre su propio eje.

En estas obras enmarcadas dentro de la escultura dadaísta y surrealista, el acero es el medio que permite su desarrollo con la finalidad de crear un “movimiento óptico” (2010: 37); el elemento monocromo del objeto es el medio complementario y fundamental en la pieza de este artista, el resultado que se da en la experimentación del azar fue una

expresión de su subconsciente para desarrollar una “escultura con movimiento” (2010: 38).

Esta premisa del *instintivo reflejo* en lo posterior atraerá al acero como elemento que permitirá un lenguaje de evolución integrador entre el material y sus características físicas, uniendo diversos géneros como el escultórico, pictórico, instalación o arquitectónico, e integrando principios visuales-pictóricos en escultura, arquitectura, grabado, etc. Desarrollando nuevos planteamientos estéticos y plásticos (Meyer, 2000: 18).

La importancia del acero inoxidable en la evolución de las sociedades y en el desarrollo del arte, se deducirá solo a través del tiempo y las diversas experimentaciones se canalizarán en la búsqueda de nuevos elementos aplicados al lenguaje pictórico, que es la base de esta investigación.

En el siglo XX se encuentra la primera obra de arte con acero inoxidable, no como evento primario, sino como complemento principal del conjunto de una obra; a partir del objeto *rueda de bicicleta*, se da un paso al estudio de la obra plástica, desde su construcción y el material pasa a ser el soporte de una obra que permite evolucionar sobre el lenguaje mismo del material.

Este estudio busca aportar conocimiento sobre el uso y proceso de evolución del acero inoxidable, hasta su desarrollo en otros medios y tendencias más vanguardistas. El movimiento *Dada* con el tiempo pasó al surrealismo y posteriormente a otros movimientos; los artistas exploraron diversos estilos desarrollando nuevos planteamientos dentro de su obra un caso especial es:

Salvador Dalí

España 1904 - 1989, exploró el arte moderno del cubismo hasta llegar al Surrealismo. En el año 2012 se realizó una de las retrospectivas más completas de este artista en el Museo Pompidou, y posteriormente en el año 2013 se la presentó en el Museo de Arte Reina Sofía, donde se recopilan nuevas obras, entre ellas de acero inoxidable, antes no recopiladas. El catálogo titulado *Dalí: Todas las sugerencias poéticas*

y todas las posibilidades plásticas, es de los archivos más extensos y completos de toda la trayectoria experimental de este artista.

Jean Hubert Martin (Strasburgo, 1944), curador de arte realizó un trabajo extraordinario como comisario general de la muestra, en la que se descubren algunas piezas realizadas con componentes de acero inoxidable; el texto realizado por Jean Michel Bouhours, denominado *Dalí: el exhibicionismo conquistador*, detalla el tránsito de toda su obra a lo largo de la historia y se puede ver un montaje con



Fig. 9 Salvador Dalí, *Taxi lluvioso*, limusina Cadillac 1941

tubos de acero y maniqués en la imprenta Draeger del París en 1968 (Martin, 2012: 46).

Así mismo a lo largo del catálogo se aprecia el acero inoxidable que aparece en un sinfín de performans, a través de los diversos objetos realizados en acero, formando parte del entorno artístico de este creador (Martin, 2012). Otra creación particular de este artista catalán se dio en 1938, cuando sembró el desconcierto, entre el público asistente a la inauguración de la Exposición Internacional del Surrealismo en París, con su obra denominada: *el taxi lluvioso*.

Dalí tuvo un sedán convertible 1941, al que posteriormente transformó en estatua; cuando se coloca una moneda en el mecanismo en interior del habitáculo del auto hay lluvia. Actualmente es una de las principales piezas del Teatro-Museo Dalí en España (Martin, 2012: 247).

Esta pieza está construida por un viejo automóvil en cuyo interior había situado dos maniqués: uno de ellos era un chófer con cabeza de cocodrilo y el otro, situado en la parte posterior, era una mujer rubia en traje de noche sentada sobre un lecho de verduras

sobre la que caía constantemente un copioso aguacero (Martin, 2012: 344); a todo esto se añadían numerosas plantas y 200 caracoles vivos.

Dentro de esta estructura de piezas, desarrolló sus preformas a través de su “Cadillac”, eventos de inspiración surrealista donde sobresalen las formas fantásticas, Dalí, actúa reflejando el desarrollo de los países industrializados. A través de su arte creó su propio mundo; manejando muy bien su entorno (Martin, 2012: 265), con su lenguaje transformó lo irreal y fantasioso en visible y mágico, este universo de creaciones, lo podemos ver en su “autorreferencial y grandes máquinas” (2012: 288).

2.2.2. CHAMBERLAIN Y CESAR, PICTÓ-ESCULTURA EN EL EXPRESIONISMO ABSTRACTO Y NOUVEAUX RÉALISTES

John Angus Chamberlain

1927 – 2011, reconocido como “Chamberlain” fue un escultor estadounidense, con un estilo expresionista abstracto. Nacido en Indiana hijo de un tabernero, comienza a demostrar su ingenio llegando a ser conocido por sus famosas creaciones de esculturas de automóviles antiguos, su trabajo con el metal empieza en 1952 y soldadura en 1953, en 1957, era un colorista que utilizó el depósito de chatarra como su paleta, sus obras de acero, transmiten sensaciones de fuerza explosiva (1986: 14).

Su arte destaca por sus vibrantes colores en sus esculturas dinámicas de triturado o coches compresos a presión, realizadas bajo escala, el color es una de sus características principales destacándose gran parte de sus obras en acero de cromo plateado y pintadas.

Julia Brown Turrel curadora de la exposición del catálogo razonado de Chamberlain y sus esculturas de 1954 a 1985, en una conversación con el artista hizo un recorrido sobre sus creaciones, desde que él empezó recorriendo los mercados de chatarra de metal con elementos de acero inoxidable, aluminio y latón hasta llegar al desarrollo de sus construcciones (Sylvester, 1986: 8), recreando las características plásticas de su obra.



Fig 10. John Angus Chamberlain, mural con chatarra

Chamberlain refleja el color propio de los objetos de chatarra, con colores intensos, desgastados por el paso del tiempo, piezas encontradas, en las que estudia su composición, previa a la construcción de sus “picto-esculturas”, en donde la cromática presenta tonalidades en permanente contraste, sus obras de chatarra aporta una riqueza en la forma estructural de sus composiciones, el color vivaz, rayado, manchado, u oxidado aporta una “percepción única en sus compresiones” (1986: 10).

Este artista de gran fuerza creativa realizó sus obras con una técnica que aportó las pinceladas instintivas y gestuales de sus compañeros expresionistas abstractos en tres dimensiones. Fue pionero en el uso de materiales encontrados; Chamberlain describe que el arte transmite emociones diferentes, su percepción es distinta en cada cuerpo de su obra, (1986: 13).

En las primeras obras en acero, Chamberlain transmite diversas sensaciones sobre el color, sus primera esculturas son deformaciones de grandes trozos de partes de automóviles, cada lenguaje es distinto invitando a explorar entre “otros materiales, otras formas u otros colores” (1986: 15), facilitando la percepción visual del objeto, sobre la técnica de presión ejercidas en sus obras, como si fueran fáciles de aplastar, como si se tratara de doblar una lata de refresco o arrugarlo como si fuera un trozo de papel, donde las escamas del metal formaban parte del efecto del “color sombrío y tétrico” que va quedando con el paso del tiempo (1986: 17).



Fig. 11 John Angus Chamberlain, 1970,
Comprensión de automóvil, 190 x 403 x 60cm.

Su filosofía es un proceso de selección -elección- activa del artista. Desde 1943 hasta 1946, estudió en el Instituto de Arte de Chicago, en 1954 realizó una serie de obras con varillas de acero; estructuras lineales, como *Calliope*, *Clytie*, 1955 *Interiors*, en las cuales dibujó, delineó formas abstractas espaciadas con referencias de la figura humana (Sylvester, 1986: 44 - 46).

Posteriormente entre 1955 y 1956 combinó diversos materiales; sus obras se realizaron con formas más compactas. En 1957 creó por vez primera una escultura en la que incluyó chatarra, piezas de automóviles, una diversidad de metales como latón y varillas de acero, tornando un conjunto de volúmenes menos espaciados y dibujó con el metal formas integradas como en: *Ballantine o Cord*, en este mismo año desarrolló su obra *Shortstop*, con volúmenes realizados con acero cromado y pintado.

Al mismo tiempo que evoluciona en su arte apoya su desarrollo artístico estudiando con los poetas Charles Olsen, Robert Creeley y Robert Duncan, quienes hacen que su obra evolucione de la simple experimentación a su desarrollo conceptual, fijando su identidad creativa a partir de 1957, durante su estancia con el pintor Larry Rivers en Southampton, Nueva York, en donde comenzó a incluir la chatarra de forma asidua en su desarrollo escultórico y pictórico.

Sobre las características principales del trabajo de Chamberlain, Klaus Kerless, se aproxima a su trabajo describiendo que sus obras han evolucionado a un gran colorido,

un proceso que va desde 1959 en adelante, centrándose en esculturas construidas enteramente de piezas de automóviles aplastados soldadas entre sí, sus obras son libres en la composición, no están predeterminadas a las estructuras, formas y color.

Sus obras conservan los bordes dentados y colores de la pintura sin refinar acentuando el medio primario del acero de las piezas de automóvil (Sylvester, 1986: 26), con ello persiguió ilustrar su proceso espontáneo e improvisado del paso del tiempo sobre la naturaleza del material.

Desarrolló algunas composiciones, construidas con monocromías de chatarra, una serie de obras de gran monumentalidad, con referencias agrícolas en las que se perciben extensas construcciones en línea horizontales, realizadas en su mayoría en acero cromado y pintado, delineando un paisaje abstracto de gran colorido expresivo en donde el volumen del color es radical y que impactan e impresionan por su presencia extravagante (1986: 184).

En 1960 crea una de sus obras pictóricas tridimensionales, en donde todo su inventario creativo se refleja: es su pintura denominada *Untitled*, en la cual hay una combinación de papel, metal, acero pintado, tela impresa, papel impreso y pintura realizada en soporte pintado, 30.5 × 30.5 × 14 cm. En esta obra como en el resto de sus obras, mantiene un respeto por las propiedades de origen intrínsecas del material base, en la multiplicidad de sus formas y la simplicidad de su proceso. “Encajar y escoger” fueron los principios rectores en su trabajo (1986: 43). Como se puede apreciar en su catálogo razonado donde cada pieza incluye su propio comentario, historia de exhibición y significados especiales.

A finales de la década de 1960, Chamberlain había reemplazado diversos materiales, en 1966 pasa por un tiempo de experimentación de diversas materias, entre 1967 y 1969, comienza a crear piezas de acero galvanizado (1986: 20), destacándose entre sus obras: Acero pintado como; *Waller* 1959, de 73.5 x 125.5 x 58.5 cm., en donde se puede apreciar el metal envejecido como un ave lastimado grotesco que impresiona por la sensación de desgarre que transmite (1986: 51). Acero platinado como *Nanoweap* 1969, con 139.5 x 152 x 107 cm., en donde sus formas corrugas producen un brillo y cromática que varía al movimiento del observador (1986: 109).

En 1970 retorna al metal como material principal seleccionando varias partes específicas de los automóviles, guardabarros, parachoques, o el chasis, su obra *comprensión de automóvil* posee una dimensión de 190 x 403 x 60 cm. (Fig. 10) estas forman parte de sus construcciones de grandes medidas. En 1973, como anécdota inusual de este arte, dos piezas de metal de 300 libras construidas por Chamberlain fueron confundidas con basura y acarreadas lejos cuando estaban asentados afuera de un almacén de la galería en Chicago.

Sobre el uso del color: En la obra de Chamberlain, en 1977 su obra *Son of Dudes* realizada en acero cromado y pintado de 197 x 59.5 x 38 cm, la técnica del color nos deja entrever el chorreado sobre la obra, el amarillo azul y negro descienden sobre los volúmenes de la obra creando un efecto de lluvia que se compagina con el propio color azul de la obra y este a su vez refleja partes de colores desgastados por el tiempo. (1986: 157).

A principios de 1980, Chamberlain estaba en busca del espacio que le permitiera trabajar proyectos de dimensiones mayores enfocados hacia el exterior su objetivo, lo consigue al mudarse a Sarasota, Florida, donde el estudio de un almacén de 18.000 pies cuadrados en la Avenida Cocoanut le permitió trabajar en una escala mucho mayor de lo que venía anteriormente realizando.

Chamberlain, decide revertir a más espacio volumétrico configuraciones compactas, a menudo alineadas en un eje vertical, como se ve en la denominada serie *Jirafa* realizada entre 1982-1983, obra que consiste en patrones lineales cavort sobre superficies multicolores con resultados de chorro de arena sobre el metal dando una imagen de eliminación de la pintura en el conjunto de la obra.

En 1983 con acero cromado y pintado crea su obra *The Arch of lumps* (El Arco de bultos) de 360.5 x 162.5 x 146 cm., inspirada en la guerra de Vietnam, la cual constituye un homenaje a un acto de falta de claridad de ese hecho. Las figuras dibujadas sobre la obra de colores representan las formas de los uniformes militares, como se puede apreciar en la obra de acumulaciones volumétricas de acero pintado (Sylvester, 1986: 201).

Es interesante apreciar otros puntos de vista sobre Chamberlain, desde la visual de otro artista como nos aporta el artista Donald Judd, quien describe sobre la obra del artistas en un amplio texto titulado en alemán: *Chamberlain: Eine weitere Betrachtung* (Chamberlain: más la contemplación) o *Chamberlain: Another View* (Chamberlain: Otra Vista) reflejando otras facetas del artista.

La fascinación por la experimentación, la fotografía, vídeo instalación, cine y experimentaciones con el grupo de artistas, generaron un cúmulo de información diversa en el artista las mismas que le motivaron a expresarse en diversos lenguajes (Chamberlain, 1991: 39 - 44).

Chamberlain experimentó con una variedad de medios escultóricos, también realizó pinturas abstractas en color a partir de 1963, e incurción en varios campos artísticos como el cine, influenciando consecutivamente a muchas generaciones de movimientos artísticos.

El nuevo lenguaje cinematográfico que el artista planteó, se puede apreciar a través del minimalismo y el arte pop, donde las formas y las figuras se deforman (Chamberlain, 1991: 134 - 135), a través del cine desarrollo una serie de colaboraciones, a partir de 1967, realizando varias películas, con *Wide Point* (1968) y *La vida secreta de Hernando Cortez*, filmada en México con Andy Warhol y otras creaciones como *Taylor Mead* y *Ultra Violet* (1991: 109).

Desde su inicio en el arte de Chamberlain se reconoció que sus construcciones guardaban una relación con los *totéms* obras soldadas similares a David Smith, estaban hechas de viejas herramientas y piezas de máquinas, pero en 1957 tuvo una idea; un impulso creativo, durante su estancia con el pintor Larry Rivers en Southampton, y realizó una escultura en la propiedad del Sr. Ríos, construida con un Ford oxidación de 1929.

Su idea se gestó con la técnica de atropellar los trozos por varias ocasiones con un camión, para que el coche se vaya doblando de tal forma que vaya quedando de la manera que él quería, entonces las piezas iban encajando como si fueran piezas de un rompecabezas.

En el campocorto, se gestó la obra de inspiración potencial que abrió los ojos al metal de chatarra pre-pintado, el respeto a este objeto donde el color era efecto del paso del tiempo lo llevo a trabajar constantemente con estos desechos, una gran deuda con sus mentores del expresionismo abstracto, sus obras han atraído admiradores como el recaudador influyente Allan Piedras.

Chamberlain tuvo como su mayor fuente de inspiración el parque de chatarra, lo que explica la atracción que sintió cuando vio todo este material en conjunto contra los edificios, ese grupo de metales reciclados eran de color, este aspecto fue su mayor impresión e inspiración influyendo en dos aspectos, uno al contemplar los cuerpos de automóviles en conjunto y dos que estos metales le proporcionaban un material que aplicaría a sus construcciones (Chamberlain, 1991: 13 - 15).

Con respeto a la inevitable crítica de su obra, los críticos difundieron sus comentarios sobre sus obras de arrugados *Cadillacs* y *Oldsmobiles*, en torno a los costos y valor de la libertad americana. El arte americano se estaba gestando; se acrecentaba a raíz del reflejo de su propia realidad.

Sus pinturas monocromos tridimensionales también son reflejos de su producción artística, así como los tanques de productos petroquímicos resaltados por el propio color envejecido donde el artista dio toques acentuando el color, forma y volumen de la materia (1991, 66), o sus murales de chatarra de acero *Verb Goddess* 1988 a 1990, los cuales reflejan un colorido en donde la paleta cromática presenta una gama de tonos cálidos y fríos entremezclándose en infinitud de formas y volúmenes entrelazados unos con otros (1991, 93). Con sus obras fue capaz de transformar las partes de los automóviles chocados en obras extraordinariamente fascinantes; un nuevo modelo del arte.

César Baldaccini

(Marcella, 1921 – 1998), conocido como "César", el artista francés trabajó en la primera línea del movimiento "Nuevo realismo", sus obras presentan radicales "compresiones de automóviles compactados" (Nouvel, 2008: 31), en metal descartado, basura o chatarra. Comprime coches, latas, cajas, cacerolas, ceniceros o joyas para crear un nuevo tipo de escultura de la "chatarra" (2008: 28), dando valor a la propia huella del

material deformado, creando un universo cromático de luces y sombras ante el mismo color. Experimentó con poliuretano, broce y diversos metales.

Jean Nouvel (Fumel, Francia, 1945) arquitecto francés, define el trabajo de César como: obras que presentan cuerpos de gran sensibilidad, experimenta con las maquinas, con el futuro, (2008: 23). Es un artista que revoluciona con nuevos mensajes sobre la materia, sus obras tuvieron una gran impresión sobre la crítica, la libertad de trabajar con la forma, el gran colorido de la propia materia de coches compresos, como paisajes que delinean un universo cromático de gran expresividad (Nouvel, 2008: 32).



Fig.12 Cesar Baldaccini, Compresión de bicicleta, 1970, 190 x 105 x 60

En 1952 comenzó a hacer esculturas haciendo uso del metal soldado para varias clases de representaciones fantásticas; de animales e insectos y desnudos. En sus obras César descubre la poética de la compresión y la fuerza gestual de su obra es visible; el artista se anticipa a sus comprensiones dirigidas (Meyer, 2000: 19).

César, es un artista que experimentó con los nuevos materiales que van apareciendo a partir de 1965, usó elementos plásticos, y luego a partir de 1966 en sus esculturas vertía poliuretano al que se permitía expandir y solidificar sus "expansiones" extensas (Meyer, 2000: 84), creando así formas compactas que grabaron la forma de donde se encaja la base materia, posteriormente utilizó moldes de plástico de huellas humanas manos, dedos gigantes en metal (2000: 53). Esa transfiguración industrial del objeto, su reivindicación de los residuos, lo llevó a ser una de las cabezas visibles de los llamados nuevos realistas, Entre 1958 y 1959 experimentó con "compresiones" realizadas con una máquina hidráulica y con la ayuda de una prensa (2000: 39).

En una de sus obras *comprension d'automovile* (2000: 19), realizada en 1970 de 190 cm. x 105 cm. x 60c m., se puede apreciar la textura, las diversas formas que complementan el color, el mismo color en diversas valores por efecto de los volúmenes y las sombras que varían en el ambiente. Bernard Blistene, define la obra de Cesar como “*dix points pour un exercice de admiration*” (Como diez puntos para el ejercicio de admiración) (2008: 157), invitando a reflexionar sobre la vanidad y su efecto en la sociedad.

Sobre el proceso creativo de Cesar y su concepto de “aplastar y comprimir objetos metálicos” (Nouvel, 2008: 158), entre ellos objetos con partes en acero inoxidable, escogiendo vehículos de diferentes colores; como en su *Comprensión mural*, obra realizada en 1995, el despliegue de un Citroën ZX, con una dimensión de 200 x 420 x 50 cm., (2008: 137), los elementos impresionan por la diversa gama de colores que se entremezclan, unos con otros, pero controlando su estética desde la superficie al esquema del color de las piezas.

En 1970 se unió a los *Nouveaux Réalistes* (Nuevos realistas) avanzando en esta misma línea de trabajo, con su amigo el artista Arman. (Meyer, 2000: 159, 160). César evoluciona en su obra manteniendo una presencia fuerte en su lenguaje; sus obras de metal impresionan por su solides, concepto e imaginación en el “uso de desechos” (2000: 159, 163). Como paréntesis de su amplia capacidad creativa, supo expresar sus ideas en otras disciplinas llegando incluso a trabajar en proyectos ligados al cine, siendo el creador del trofeo *César du Cinéma* que premia a los mejores del cine francés (Nouvel, 2008).

Dentro de este tipo de obras de arte del reciclaje es importante que se mencione a la escultora colombiana Feliza Bursztyn (Bogotá, 1933-1982). Artista cuyos trabajos resaltan



Fig. 13 Feliza Bursztyn, *Chatarra de automóvil*, 1980 – 81, acero inoxidable, 125 x 198 x 67 cm.

por el uso de la chatarra de acero inoxidable que trabajó con el metal puro o con fragmentos de metales de coches, dándoles un carácter personal en sus creaciones; obras en donde se aprecia la naturaleza del metal y el efecto del paso del tiempo sobre los elementos.

Su obra realizada entre 1980 – 81 *Chatarra de automóvil* guarda el mismo respeto al color, al igual que lo hicieron Chamberlain y César (MNC 2009: 39). En otros casos la artista trabaja con herramientas de acero inoxidable soldadas, dando mayor relevancia al aspecto monocromo de la obra como en el caso de *Chatarra* realizada en 1969 (2009: 36).

A propósito de la exposición que Bursztyn realizó para el Museo de Arte Moderno en Bogotá, hubo un artículo de prensa de Engel, Walter, 1908-2005, titulado *La poesía de la chatarra*, en el cual describió las diversas características del acero inoxidable que usa la artista en la práctica de su obra, en el mismo artículo la crítica de arte Marta Traba denominó el arte de la escultora como *elogio de la locura* (UNC 1986: 21).

2.2.3. SMITH, LA VERTICALIDAD, PULIDOS Y REFLEJO DEL ACERO INOXIDABLE

David Smith

(Decatur, Indiana, 1906 – 1965), escultor, pintor y dibujante, que perteneció a la corriente del expresionismo abstracto, corriente artística estadounidense. Sus esculturas geométricas abstractas de acero inoxidable, le han permitido indagar con técnicas especiales en las que ha trabajado con gran libertad expresiva. A partir de 1926 se radicó en Nueva York en donde realizó estudios de pintura en la *Art Students League* de Nueva York, en donde tuvo como maestros al artista estadounidense John Sloan y al pintor modernista checo Jan Matulka, que había estudiado con Hans Hofmann.

Según el crítico de arte español Kosme de Barañano (Bilbao, Vizcaya, 1952), Smith representa en el dibujo la “Fuerza de la línea cruzada”, al igual que en sus esculturas en las que consiguió características únicas (Kirili, 2004: 14), destacándose posteriormente

por la identidad que da a sus esculturas a través de sus pulidos en el acero inoxidable. Sus obras se caracterizan por los intensos reflejos de luz sobre las distintas direcciones que emplea en sus pulidos circulares, rayones, espirales, que aportan un intenso efecto de luminosidad.

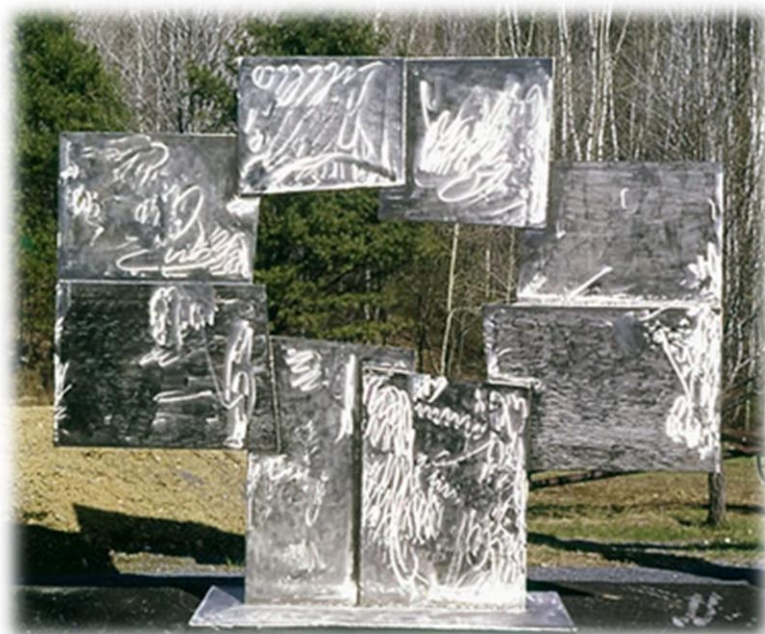


Fig. 14 David Smith, *Untitled (Candida)*, N.Y. 1965, acero inoxidable, 103 × 120 × 31 in. foto: Jerry L. Thompson

Esta forma de pulido aparece como un grafismo sobre la obra, creando destellos lumínicos, el artista consigue estos efectos gracias a los tipos de pulido que emplea en sus esculturas como en *Untitled (Candida)*, 1965. En sus obras de acero inoxidable proporcionó efectos de captación del color con el ambiente cercano y creó una fusión entre la obra y su entorno; igual que experimenta con el color de manera sorprendente, sus dibujos toman la huella de la escultura y estas pueden ser manipuladas y reinterpretadas por diversos procesos (Gogosian, 2008: 100).

En 1977, la crítica de arte norteamericana Rosalind E. Krauss (Washington D.C, 1941), en el catálogo razonado de Smith, nos devela todo un proceso de las obras en su gran parte de acero inoxidable. De sus series destaca: *Voltis* o *Voltri Boltron* serie de 1962 en la que indaga en el acero inoxidable en su estado puro; la serie “Primo Piano I, II, II”, en donde se puede apreciar una serie de piezas de acero pintadas de blanco o en su estado

natural o combinadas con bronce o plata, las cuales tenían experimentaciones con pulidos, estas obras estuvieron influenciadas por el tiempo que pasó en Italia (Krauss, 1977: 100 - 102).

Smith trabaja con piezas de acero pintado y soldado, obras realizadas en la Posguerra, destacándose por trabajar con diversos metales de reciclaje a los que combina, como se aprecia en su obra *Paisaje Helmholtzian*.



Fig. 15 David Smith, *Paisaje Helmholtzian*, 1946, acero soldado y pintado

Una de sus biografías completas se puede apreciar en detalle a través de las diversas publicaciones realizadas, a si como en las publicaciones del archivo virtual del Museo *The Solomon R. Guggenheim Foundation* (SRGF) de New York, en donde hay un gran despliegue investigativo, de toda su trayectoria artística. Smith conoció a John D. Graham, quien más tarde le mostró obras de esculturas de acero soldado de Pablo Picasso y Julio González" (Kirili, 2004: 27), esto fue para el artista muy significativo porque acrecentó su interés en la combinación de materiales de construcción y sus efectos junto con la pintura.

Por otra parte se describe cómo Smith llega a conocer a los maestros vanguardistas; sobre todo a los constructivistas rusos, que realizaron sus obras por 1929; entre ellas las obras de Mondrian, Kandinsky y Picasso, reconociendo que las obras de estos artistas fue decisiva en su creación y esto se debía gracias a la amistad que mantuvo con Matulka.

Smith como otros artistas vivieron en un tiempo muy convulso, durante la Gran Depresión de la década de 1930, en donde se acentúa una gran amistad con los pintores

Adolph Gottlieb y Milton Avery, la cual se refuerza cuando participaron en New York en el Proyecto de Arte Federal de la *Works Progress Administration*.

Smith comenzó a relacionarse con los artistas Arshile Gorky, Willem de Kooning o Stuart Davis, frecuentando el *avant-garde* maduró sus ideas, gracias a estos intercambios de conocimiento las obras de Smith tuvieron una gran repercusión que posteriormente se reflejarían en sus construcciones. Este hecho se dio a través del artista emigrante ruso John Graham.



Fig. 16 David Smith, *Construcción Azul*, 1938, chapa de acero, esmalte al horno, 92,1 x 72,4, 76,2 cm.

Smith realizó su primera escultura desde 1931 hasta 1932, esta obra fue realizada con piezas de coral. En 1932, instala en su estudio de la granja de *Bolton Landing* (Krauss, 1977: 105), una fragua y el yunque y comienza a crear objetos tridimensionales, experimentando con metal soldado, alambre, madera y toda clase de materiales que le permitieran desarrollar sus obras con color, óxidos, pulidos agresivos o ceras (Krauss, 1977: 71), en *Construcción Azul*, realizada en 1938, el artista experimenta con el color en la chapa de acero con acabado de esmalte horneado.

Su interés creciente por el acero lo llevó a desarrollar sus primeras obras, comenzando a indagar con la utilización de un soplete de oxiacetilénico; soldando cabezas metálicas; podría decirse que fueron sus primeras apariciones escultóricas de metal soldado. Este tipo de obras jamás se habían realizado en los Estados Unidos y se puede observar una recopilación minuciosa de estas obras en los archivos del Museo Moma de New York. En el artículo publicado para su catálogo en el 2009 por *Oxford University Press*, se describe el desarrollo de su trabajo, incluyendo una minuciosa descripción de la trascendencia del artista, único en su trabajo,

el mismo que ha indagado en diversos materiales como: hierro, cobre. Madera, piedra, Etc.

Smith se centraba en el conocimiento del acero inoxidable, consiguiendo una diversidad cromática y monocromática a través de las pátinas, policromías e incluso pinturas especiales, que usaba en sus obras. Por ejemplo en la obra “*7 Hours*” realizada en 1963, el acero fue pintado de blanco, gris, amarillo y azul; su verticalidad nos acerca a percibir el color como formas que flotan en el espacio (1977: 113).

Smith fue reconocido por estas obras en acero inoxidable donde consiguió sus mayores logros artísticos. Entre sus obras se destaca; *Cubi* (Kirili, 2004: 30), este nombre es un homenaje a los artistas que fueron fuente de inspiración en su trabajo y su admiración al cubismo. Sus estudios en el acero inoxidables se caracterizan por los reflejos y efectos presentados en sus obras tanto en el interior como en el exterior, en donde analiza cómo se captura la luz en la superficie bruñida y como esta luz se refleja en el entorno (Gogosian, 2008: 103).

Uno de sus más conocidos trabajos de sus últimos tiempos es el conjunto de veintiocho esculturas de acero inoxidable fabricados entre 1961 y 1965: *Cubi X, Cubi XVIII* (Kirili, 2004: 29), que son una “construcción abstracta de las formas geométricas” que evocan la figura humana a través de su orientación vertical (2004: 334).

El describió este efecto: "Esta es la única vez, en estas piezas de acero inoxidable, que he sido capaz de utilizar la luz y ello dependerá de la potencia de reflexión de la luz", agregando que: "Se tiene un semi-espejo reflexión y me gusta en ese sentido porque no hay otro material en la escultura que yo puede hacer eso". New York Times (Zimmer, 1999).

Consideramos que su extensa serie de *Cubi* tuvo gran importancia; con estas obras reflexionó sobre el reflejo reluciente de los rectángulos de acero inoxidable cortado en diversas dimensiones con una organización de las formas asimétricas que se ensamblan para evocar la figura humana, como lo dijimos anteriormente (Krauss, 1977: 116-121).



Fig. 17 Smith, David, *Cubi XVIII*, 1963, acero inoxidable

Sus obras juegan con una variedad de planos que van en busca de la verticalidad espacial, que nos hace conducir la mirada hacia arriba, o se adaptan hacia el espacio con sus planos inclinados, u horizontales; sus obras de escala monumental, se introducen sutilmente en el espacio, absorben el colorido del ambiente, las nubes y el cielo se reflejan en ellas, formando parte de la misma monocromía.

El desarrollo de estas 28 obras *Cubi* vincularon a Smith con el cubismo, su apego con las formas geométricas y sus construcciones en dos o tres dimensiones con los efectos brillantes producidos por de acero inoxidable previamente pulidos y rayados crearon efectos “únicos que se asemejaban a las pinceladas de las obras de Pablo Picasso y de Georges Braque de principios del siglo XX” (1999).

En 1940, transformó su estudio adquiriendo grandes cantidades de materia prima como una fábrica en donde, el artista desarrolló sus obras escultóricas (Kirili, 2004: 19), en lo que se conocería como un campo superior e inferior; sus obras son ubicadas previo al estudio del espacio y el entorno, "como si fueran los cultivos agrícolas" (Zimmer, 1999). Otras veces colocaba sus obras en filas.

En la Segunda Guerra Mundial, Smith trabajó para la Locomotive Company de América, Schenectady de Nueva York, como soldador de locomotoras y tanques M7, y realizando el montaje. Después de la guerra (Kirili, 2004: 170), 1945 - 1946, su producción aumentó en gran escala, con las habilidades que había adquirido, sus ideas se transformaron en estallidos de proyectos, que se definieron con gran perfeccionamiento,

sus obras habían adquirido un carácter personal y claro sobre su propio simbolismo. Smith, a menudo pronunciaba: "Yo pertenezco a los pintores" en relación al delineamiento de sus esculturas que trataba como si fueran pinturas dentro de su creación artística (Zimmer, 1999).

Entre otras obras destacan sus esculturas de temas que nunca antes se habían mostrado en tres dimensiones como; paisajes escultóricos *Paisaje del río Hudson*, esculturas de la vida *la cabeza como Naturaleza muerta* y hasta una escultura con escritura llamada *la letra* (Kirili, 2004: 170).

Pero creemos que su concepto rompedor y más revolucionario se dio cuando unificó el concepto entre la pintura y la escultura clarificando que la única diferencia entre ellas era la adición de una tercera dimensión; a respecto Smith comentó que; el escultor y su "concepción es tan libre como la del pintor. Su riqueza de respuesta es tan grande como su *draftsmanship*" (Zimmer, 1999).

En 1950 al 1951 Smith fue ganador de una de las becas más prestigiosas del Guggenheim que le ayudó a salir de sus limitaciones financieras (Kirili, 2004: 171), permitiéndole hacer piezas más y más grandes, creando esculturas enteras en acero inoxidable. Entre estas obras destacan una serie de once esculturas de acero forjado industrialmente, trabajó sobre ellas con diversas técnicas: cortando, aplanando, enchufando, aplastado y doblado cada barra de acero, para después pulirlas del herrumbre, y finalmente pintarlas y lacarlas con la finalidad de proteger su superficie.

A finales de 1950 trabajó con diversas técnicas, como pinturas de aerosol, sprays, sobre esta serie su hija Candida describe que su padre Smith, tenía una gran capacidad de trabajo y expresión que se reflejó en la gran cantidad de obras que realizó (Gogosian, 2008: 5).

Posteriormente en 1953 Smith continuó pintando y dibujando constantemente; por año realizaba aproximadamente entre 300 y 400 dibujos, que firmaba con las antiguas letras griegas delta y sigma, los temas principales que con mayor frecuencia pasmo fue la figura y el paisaje, pinturas realizados como si fueran marcas gestuales, casi caligráficas

utilizando técnicas con yema de huevo, tinta china y pinceles (Kirili, 2004: 14, 20, 56, 65, 171).

En 1962, el gobierno italiano invitó a Smith a hacer esculturas para el Festival “Dei Due Mondi” en Spoleto. En un espacio con libre acceso a un molino de acero abandonado, Smith junto a un grupo de asistentes, produjeron 27 piezas en 30 días, un trabajo sorprendente en el que participaron con un equipo de personas, para ello contaba con toneladas de acero inoxidable enviados de Italia a Bolton Landing. Durante otros 18 meses realizaron otras 25 esculturas más, conocidas como la *Serie Voltri-Bolton* (2004: 19, 171).

Posteriormente en el 2006, el Guggenheim Museum, realiza una publicación extensa sobre Smith, titulado: “David Smith: A Centennial”; En este libro se puede apreciar una amplia recopilación que abarca las facetas de la actividad cultural de este artista, incluyendo un catálogo razonado de casi todas sus obras. Es importante mencionar que a raíz de los primeros trabajos de Smith se generó un proceso de trabajo constante reconociéndolo como uno de los artistas “más innovadores en el uso del acero inoxidables” (Kirili, 2004: 170) (Gogosian, 2008: 102).

Se recuerda que los primeros trabajos de Smith comenzaron con una fuerte influencia del surrealismo, uno de sus mejores trabajos lo define en los ejemplos que se ven en las “Medallas para el Deshonor”, una serie de relieves que Smith realizó en bronce y que se expresan en contra de las atrocidades de la guerra (2004: 15, 44 - 53).

En el catálogo publicado en 1997 por los Curadores Internacionales Independientes en Nueva York, se describe y se descubre a un Smith evolucionando en el uso del metal; enfurecido por el ascenso del fascismo del que fue testigo durante su visita a Europa en la década de 1930; acontecimiento que impulsó a Smith a trabajar en las “Medallas de deshonor” (Krauss, 1977: 19-20) (Kirili, 2004: 48 - 55).

El artista denunció haciendo una ironía acercarse a la tradición de los medallones conmemorativos que se concedían a los jugadores históricos que voluntariamente contribuyeron a los horrores de la guerra; Smith comenzó realizando medallones en bronce, luego en latón y otros metales hasta llegar a dominar el lenguaje de los aceros inoxidables.

2.2.4. CALDER Y AGAM, COLOR Y MOVIMIENTO EN EL ESPACIO

Alexander Calder, el movimiento de las formas

(Lawnton, Pennsylvania, 1898 – 1976), escultor americano prolífero en diversas disciplinas y reconocido por sus “*stabiles*” que le concedieron a su trabajo fama mundial (M. Tinguely, 2010: 36); sus esculturas móviles de tipo *kinéticas*, suspendidas y balaceadas en el aire, muchas de ellas apoyadas por un motor que genera el movimiento, en su mayoría son un ejemplo de “escultura en movimiento” (M. T., 2010: 38).

Calder inspiró a otros artistas como Nathan Carter, artista que trabaja con varillas de acero en combinación con otros materiales, manteniendo la misma línea que Calder en cuanto a cromática y diseños (Lynne, 2010: 44), como se puede apreciar en la obra realizada en 1931 en alambre denominada: *Two Spheres*, esta es similar a la obra de Carter realizada en el 2008 llamada: *Hand made radio antenna Finland 1917*, realizada con varilla de acero y pintada con acrílico azul (Lynne, 2010: 46). En la misma línea Calder realizó en 1969, *Plumas india*, con varilla de acero, pintada con acrílico blanco, amarillo, azul y rojo.

En uno de los catálogos publicados por el Museo Guggenheim en 1964 titulado: *Alexander Calder: A Retrospective Exhibition*; Thomas M. Messer, Director del Museo, en el ensayo escrito, señala sobre Calder: "hay que recordar que no inventó el movimiento, sino más bien que encontró un lugar para él, en el vocabulario expresivo del arte." Messer; describió minuciosamente las experimentaciones, primeras influencias visitando, el estudio de Piet Mondrian en 1930, en donde dijo que; todo lo que deseaba, lo había en el movimiento.

Este catálogo incluye, Dibujos, Gráficos, Ilustraciones; Juguetes, Circo, escultura de alambre, joyería de madera y bronce, esculturas con construcciones abstractas; su transición al movimiento a través de los *Mobile-Stabiles* y, finalmente, pinturas y tapices,



**Fig. 18 Alexander Calder, *Plumas indias* 1969
347,4 x 231,1 x 160 cm, aluminio y acero**

obras incluidas en la exposición. El catálogo también incluye una línea de tiempo de los acontecimientos importantes en la carrera de Calder, una bibliografía selecta en la que se describe desde 1930 en Massachusetts, cuando tuvo su primer encargo público que consistía en un par de teléfonos móviles diseñados para el nuevo teatro del Museo.

En 1934, realizó sus primeros móviles con un movimiento elegante ante la brisa, balanceándose, creando remolinos en los ritmos espontáneos en la búsqueda de “movimientos ópticos” (M. T., 2010: 37).

En 1936, resolvió el problema, cambiando su método de trabajo. Empezó creando maquetas de menor escala que luego ampliaba a tamaño monumental. La maqueta de metal pequeña, fue el primer paso a la producción de una escultura monumental (2010: 98).

En la década de 1950, se concentra en la producción de esculturas monumentales, desarrolla algunas obras en movimiento con acero inoxidable como: *Sumach IV-Rot*, realizada aproximadamente en 1953, con 25 elementos que abarcan un espacio de 140 cm, realizada en acero pintado de rojo y chapas de metal (M. T., 2010: 101).

Fue su período de agrandamientos, *agrandissements*, como ejemplos notables tenemos: 0.125 para el aeropuerto JFK; en 1957 construye *La Spirale* para la UNESCO en París; 1958 y hombre *L'Homme*, encargo para la Expo 67 en Montreal, Canadá, hasta entonces la escultura más grande de Calder, de 20,5 metros de altura; posteriormente en 1968, construye "El Sol Rojo" para los Juegos Olímpicos, en la Ciudad de México; en 1969 *La grande vitesse*, para el Grand Rapids en Michigan. También pintó vehículos y aviones.

Calder, es un trabajador frenético que experimentó con gouaches, grabados e ilustraciones de libros, tapices y diversos *whatnots* funcionales, lo cual contribuyó a la línea principal de su pensamiento escultórico (Lynne, 2010: 107), como parte de su indagación en todas las artes denominadas Artes menores, creó “el móvil”, esculturas con diversos objetos que transmitan a través del movimiento de cada una de sus piezas un medio de comunicación entre ellos, estas piezas a su vez eran brillantes y de encanto irresistible del material y de su conformación.

En 1958, colaboró con el arquitecto y diseñador del metal el francés Jean Prouvé (1901 - 1984), para la construcción de la base de acero de La *Spirale*, un móvil monumental para el sitio de la UNESCO en París, hizo la mayor parte de sus obras monumentales y móviles durante este tiempo (Lynne, 2010: 156), en *Etablissements Biémont en Tours*, Francia, se reduce la escala hasta el tamaño final, y luego caldereros experimentados completarían la carpintería metálica real, todo este proceso estuvo controlado por el artista, sus *Stabiles* fueron realizadas en “chapa de acero” al carbono, a continuación, pintado en negro o en colores primarios. Algunos móviles ligeros estaban hechos de aluminio o aleación de duraluminio (L., 2010: 169).

Una excepción fue el hombre *L'homme*, de acero inoxidable de 24 metros de altura, que fue encargado por la International Nickel Company de Canadá (Inco). Calder creó una escultura en 1971, llamado la WTC, conocida como la hélice doblada, la obra se instaló en Nueva York frente del World Trade Center hasta que fue destruido el 11 de septiembre de 2001.

En 1974 presentó dos esculturas monumentales; *Flamingo* en Federal Plaza y Universo en la Torre Sears, ambas en Chicago, Illinois y simultáneamente realizó una exposición retrospectiva en el Museo de Arte Contemporáneo de Chicago (L., 2010: 1744). Las esculturas fueron trabajadas desde grandes dimensiones a pequeños objetos incluyendo sus famosas joyas diseñadas en acero inoxidable, vidrio y otros elementos.

Calder era un hombre de gran destreza, inquieto; siempre ligado a la pura abstracción de formas geométricas en sus trabajos, y en la mayoría de los casos en movimiento, a mediados de la década de 1930, también lo hizo en sus grabados. Las líneas finas se utilizan para definir las cifras en los grabados y dibujos anteriores.

Yaacov Agam, el arte óptico

(Israel, 1928), escultor y artista experimental óptico y cinético en sus obras investigó el arte abstracto, observó la importancia que adquiere el movimiento en la obra de arte confrontándola a la participación del espectador (Popper, 1976: 11), este artista introdujo de forma relevante y frecuente el uso de la luz y el sonido.

Su primera exposición fue en 1953, en la galería Graven, mostrando sus primeros hallazgos dentro de su filosofía (Popper, 1976: 15), otras obras se caracterizan por su infinita expresión desarrollada a partir de la forma circular (1976: 261 - 282). Calder desarrolló un sin número de obras en tubo de acero inoxidable, con el concepto de extensión infinita realizadas en sus series lineal destacando la obra *Eighteen Levels*, realizada en 1971. (1976: 288 - 291).

Agam, transmite a través del acero inoxidable parte de su filosofía, la materia representa para el artista cualidades místicas, transmite luminosidad, pureza, vida, la esencia de lo vital está presente en el brillo de sus piezas, como se aprecia en la obra *Star of life* y en sus diversos bocetos previos para llegar a la perfección, como si se tratará del desdoblamiento de una forma para llegar a la forma perfecta “la estrella de la vida” (Popper, 1976: 268 - 277).



Fig. 19 Yaacov Agam, *Eighteen Levels*, 1971 274.32 X 365.76 cm

En 1954 se presentó en el Salón des Réalités Nouvelles. Se estableció con su trabajo como uno de los principales pioneros del arte cinético reflejado en 1955 en la exposición *Le Mouvement* en el Galería Denise René (M.T., 2010: 37), junto a artistas que al igual que él investigaban en el arte del movimiento, sea con intervención del espectador o el movimiento en sí mismo de la obra (Popper, 1976: 242).

Entre los artistas que desarrollaban estas mismas búsquedas se encontraban: Jean Tinguely, Jesús Rafael Soto, Carlos Cruz-Díez, Pol Bury, Alexander Calder. En 1964 comenzó a desarrollar una serie de obras en espacios públicos, piezas conocidas como *Doble Metamorfosis III* (1965), *Orquestación Visual Music* (1989), fuentes en el barrio de La Défense en París (1975) y el *Fuego y Agua Fuente* en la plaza Dizengoff en Tel Aviv (1986). Estas obras se reconocen por el tipo de impresión conocido como un *Agamograph*, que utiliza la impresión lenticular para presentar imágenes radicalmente diferentes y su visión depende del ángulo desde el que se miren.

La mayoría de sus obras fueron realizadas a gran escala con medidas que llegaban a; 9.14 x 9.14 metros, causando expectación, como se puede apreciar en su obra *visión compleja* realizada en 1969, la misma que se encuentra ubicada en la fachada del Hospital de Ojos y Fundación Callahan en Birmingham, Alabama, al igual que una de sus obras *Agam Space* en el fórum Leverkusen en Alemania realizado en 1970 (Popper, 1976: 443 - 47).

Agam escribió un texto sobre su “filosofía artística” (1976: 242), la cual mantuvo a lo largo de su carrera, en el mismo que describe que su intención con el arte ha sido la creación de obras para que “trascendieran lo visible”, aquello que no puede ser “percibido” exceptuando, todo aquello que pueda ser desarrollado por etapas, a esto se aplica un solo entendimiento con una revelación parcial y no con la “perpetuación de lo existente” (1976: 24).

El artista, tenía un objetivo en su perspectiva; el de mostrar todo aquello que se pueda ver dentro, entre los límites de la posibilidad, lo que cabe dentro de la propia existencia, infinitas posibilidades, como infinitos estudios del color con los que trabajaba en su estudio (Popper, 1976: 30, 123).



Fig. 20 Yaacov Agam, *Ninth Power*, 2004 Stainless steel, 70 x 70 x 70

En 1971, reafirma sus teorías gracias a la experiencia desarrollada en sus obras a lo largo de su carrera, comenta que durante veinte años ha intentado comprender su idea sobre lo que representa una imagen, desvelando que la imagen no es algo que está, que es; si no que una imagen tiene que ser algo que se hace, para ello acude al estudio de otros artistas, amplía su visión creativa en relación con la información que absorbe de su círculo artístico creando su propio lenguaje (1976: 25, 30 - 31).

Al analizar sobre esta verdad se pregunta cuál es la realidad, la verdad o el orden de las cosas; llegando a la conclusión que la única verdad es la verdad de los estados del ser, su “circunstancia en el paso del tiempo”, y esto hace que se “destruya a sí misma” (1976: 243).

En el Diccionario: *A Dictionary of the Avant-Gardes*, del 2001, Richard Kostelanetz describe, como el coleccionista de arte holandés Joop van, Caldenborgh reinventó el jardín moderno en un espacio que cuanta con 20 acres, donde va creciendo cada vez más su colección, de grandes esculturas de reconocidos artistas de todo el mundo.

Esta es una de las más grandes colecciones privadas del mundo que está abierta al público, en esta colección los círculos brillantes de Calder ocupan su propio espacio en el jardín, *Ninth Power (Noveno Poder)*, creadas en 1971 en tubo de acero inoxidable (Popper, 1976: 300), destacando por sus formas en movimiento (Kostelanetz, 2001: 8).

Posteriormente en 1987, Agam crea la polémica escultura mural titulada *Lamentaciones*, ubicada en el Muro de las Lamentaciones en Jerusalén, con una medida de seis pies de alto, conformada por unos 6 pilares de cristal transparente. En 1987, Thomas L. Friedman escribe en New York Times, un artículo titulado: *A Reverent Monument? Or a Monumental Error?* (Un monumento reverente? O un error monumental?), reflexionando sobre la obra que está compuesta de seis grandes columnas de vidrio que contienen en su interior el fuego y el agua, y coronada por brillantes estrellas de acero inoxidable, en la que Agam representó a los Judíos asesinados en el Holocausto.

Entre otras obras de Agam, destacan una serie que fue realizada con tubo en acero inoxidable (Popper, 1976: 296 -300), la cual refleja el movimiento del círculo en infinitas posibilidades, las mismas que el artista va representando en una infinidad de diseños, todas

ellas partiendo de su obra *Ninth Power*, 2004 entre esta serie de obras en tubo de acero inoxidable destacan, la obra denominada, *The Star of The Knesset*, realizada en 2006 y se encuentra en Shalom Meir Center; *Double Chai Menorah* (1976: 270. 300).

2.2.5. EL ACERO INOXIDABLE DENTRO DEL MINIMAL ART Y ARTE POVERA

Como se ha referido anteriormente, el acero inoxidable fue utilizado por los artistas de diversas tendencias artísticas, de diversos movimientos y de distintas técnicas de expresión dentro del *Minimal Art* y *Arte Povera*; en los años 60 y 70. Estos dos movimientos aunque son opuestos, se cruzan temporal y formalmente, debido a que varios artistas trabajan las esculturas basándose en conceptos de estas dos expresiones creativas, en la transparencia, el brillo y simplificación de la forma.

El *arte Povera*, aunque su nombre se presta a confusión pues se traduciría como arte pobre, no solo utiliza materiales pobres y baratos, de entre sus artistas los hay quienes incluso utilizan oro como material, estas obras representaron una vanguardia experimental e innovadora, con una carga de reforma política y económica, insistiendo que: "el poder de las artes es de hecho la forma más inmediata y más rápida" para un desarrollo social.

La vanguardia, empuja a los límites de la norma en las construcciones o ensambles de modernismo, buscando el sentido "de entender"; son muchos artistas europeos, que se alinearon con el movimiento del *Avant-garden* y que en América se identificó con el expresionismo abstracto, trazando una historia de *Dada* (Taylor, 1995: 7).

La vanguardia promovió modos de reformas sociales radicales fue esta visión que percibió el francés matemático y reformador social: Simonian Olinde Rodríguez (Francia, 1795–1851), en su ensayo *L'artiste, le savant et l'industriel* (El artista, el científico y el industrial, 1825), que contiene el primer uso registrado de "*avant-garde*" en su sentido ahora habitual: allí, Rodríguez hace un llamamiento a los artistas para "servir como *avant-garde*, como medio para entrar en el pueblo".

Durante la década de 1980 los escultores empezaron a apartarse de la austeridad del minimalismo y del conceptualismo. Empezaron a reaparecer formas orgánicas y excéntricas, tendencia que se conoce como escultura posmoderna o postminimalista.

Liz Larner

(Estados Unidos, 1960), sus obras destacan por su trabajo en diversos materiales, incluido el acero inoxidable o acero pintado, sus creaciones, representan la manera en que el arte tradicional y la nueva tecnología se unen en sutiles formas; su arte toma fuerza en el espacio, destaca su obra de acero inoxidable en el Campus



Fig. 21 Liz Larner, X, 2013, acero inoxidable fundido y pulido

de UT Dallas., denominada *Dos X*, o su obra *X* creada en el 2013, en la que destaca el acero inoxidable fundido y espejo de pulido dando una atmósfera de reflejo sobre la obra.

Charlotte Posenenske

Alemania, 1930 – 1985), la escultora asociada al minimalismo, creó un espacio constructivista que permite variar cuantas veces se desee, como lo refleja en su propio manifiesto de principios y de cambios racionalizados presentado en 1968 en el que define su arte como: simple, lleno de posibilidades, con elementos de construcción que sean reproducibles y se puedan cambiar de posiciones en nuevas combinaciones, con la finalidad de cambiar o alterar el espacio, tantas veces como desee el consumidor.

Como se aprecia en su obra de 8 relieves *elemento de serie C* de 1967, realizada con borde pintado de amarillo y chapa de acero doblado con volúmenes huecos, estereométricos, de diversas dimensiones, objetos de carácter mínimo, monocromo y axonométrico, donde las líneas brillantes del metal producen destellos que impresionan; el movimiento de la luz nos acompaña en el espacio.

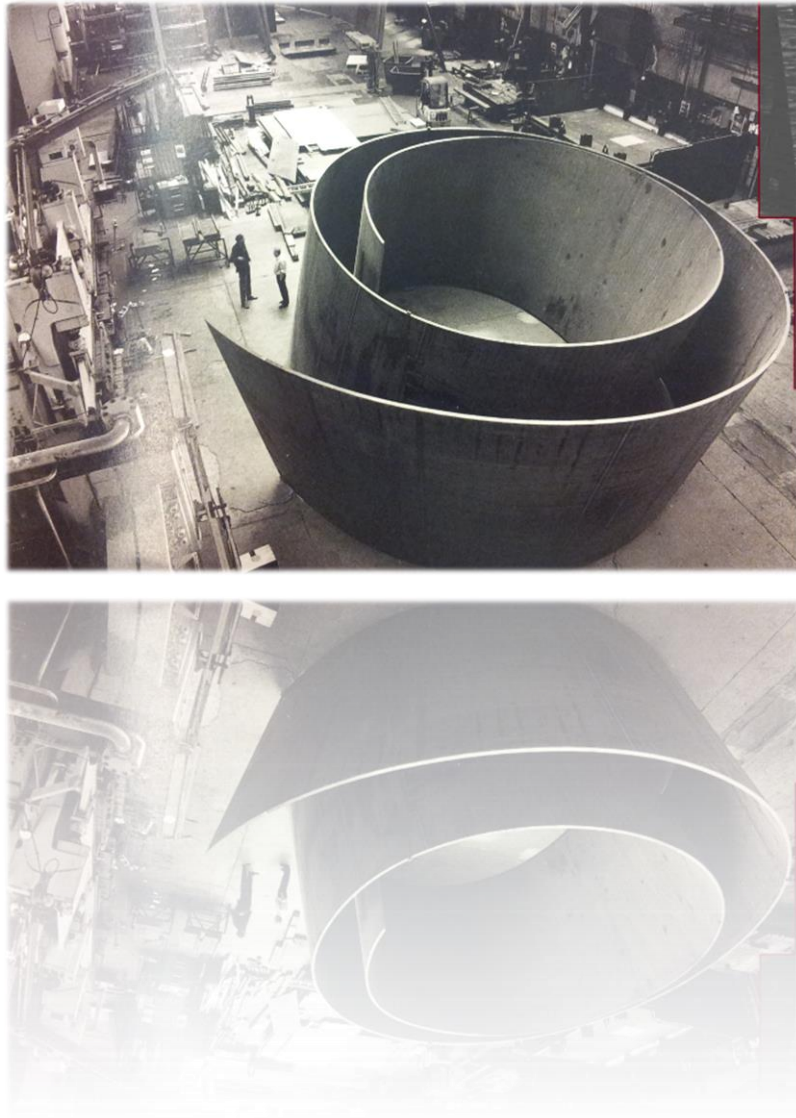


Fig. 22 Richard Serra, trabajando en su estructuras de *espirales* con acero cortén

Richard Serra

(San Francisco, 1939), el artista americano reconocido por sus obras minimalistas de placas de acero de tipo “acero cortén” de grandes proporciones con las que construye enormes estructuras en forma de espirales. Sus diseños de laberintos llamados *Serpiente* y *Torques elipses*, entran y salen de las cintas de la circular en espiral de acero curvado, los pasajes y pasillos dan una sensación difícil de equilibrio mientras se mueven por todo el laberinto de gran monumentalidad y de naturaleza tectónica (Taylor, 1995: 136).

Colocó sus obras al aire libre, como su *Arco circular de San Juan*, de 61 metros, ubicado en la salida del túnel Holland, bajo el río Hudson, en Nueva York, o su obra *Arc*

realizada en 1981, en “acero corten” tratado con pinturas de esmaltes manteniendo siempre el color original de este tipo de metal de grandes dimensiones (1995: 137).

Las paredes curvas dentro y fuera al mismo tiempo y la alteración de su sentido general de la estabilidad al caminar en círculos, provocan en la mayoría de los espectadores una extraña sensación de dirección.

Richard Anuszkiewicz

(Erie, Pensilvania, 1930), trabajó en distintas disciplinas, pintura, serigrafía y esculturas, creadas en los años 90 en su estudio *Graphic studio*, en sus construcciones son típicos los trabajo de color, Anuszkiewicz, contrasta en sus obras colores complementarios brillantes y planos, teñidos de azul, en las formas de estrella, u otras triangulares de color amarillos y grises tintados.



Fig. 23 Richard Anuszkiewicz, *Estrella Amarillo Azul y verde*, 1991, acero inoxidable y esmalte, 81 x 76 x 20 cm.

En sus esculturas de barras de acero soldadas, incluye construcciones únicas a gran escala destacando obras como *Azure*, realizadas en 1985 en las que se proyectan efectos de color en proyección hacia la tercera dimensión.

Yellows and Oranges Squared y Yellow, Blue and Green Star (Estrella en Amarillo, azul y verde), forman parte de una serie de obras realizadas en 1991, es un conjunto de 3 piezas en acero inoxidable pintadas a mano con combinaciones de esmalte, sobre el acero inoxidable soldado y policromado con una medida de 81 x 76 x 20 cm. (Fig. 20). También ha creado un grupo de esculturas similares, realizadas en una edición seriada de 15 ediciones.

Abraham Cruzvillegas

(Ciudad de México, 1968), sus obras son procesos escultóricos sobre sus ideas y experiencias de autodestrucción. Usó el acero inoxidable en láminas, varillas de “formas caóticas” o “conjuntos dinámicos” (Lynne, 2010: 50), con diferentes materiales encontrados, objetos de texturas cotidianas y formas encontradas como: trozos de madera y metal, plástico reciclado, trabajados entre 1980 y 1990.

Es conocido por sus construcciones en esculturas e instalaciones en la que analiza cuestiones de identidad (2010: 55); la búsqueda del “yo” en referencia a las condiciones económicas, sociales, políticas e históricas. Desarrolló en sus desde pequeñas esculturas autónomas (2010: 56), a grandes instalaciones arquitectónicas (2010: 48).

David Annesley

(Londres, 1936), el artista trabajó en la misma sintonía de la nueva generación inglesa caracterizada por obras abstractas geométricas (Allemandi, 2005: 15). Su obra *Swing Low* de 1964, expresa planos coloridos de figuras geométricas rectangulares, o láminas de acero circulares.

La fuerza de los colores amarillos, verdes o azules, constituyen un contraste entre las formas lineales y onduladas del acero pintado (Allemandi, 2005: 38), sus obras apostaron por los nuevos materiales, indagando en diversos metales, desarrolló obras urbanas en relación con la diversidad de forma y el color.

Michael Bolus

(Kapstadt, Sudáfrica, 1934 - 2013), sus esculturas de acero presentan una gran expresividad, destresa, este artista ha contribuido en el arte de manera intensa, el acero inoxidable se



Fig. 24 Michael Bolus, *Bowbend*, 1964, acero pintado

a transformado integración de una propia dialéctica visual, adquiriendo un único y personal lenguaje, la materia con propio cuerpo predomina en su forma y color, un plano

con va adquiriendo curvaturas. Sus construcciones en acero de colores vibrantes son piezas únicas pintadas en forma lineal y geométrica contrastando colores fuertes, planos de gran intensidad como se puede ver en su obra realizada en 1964 denominada *Bowbend* (Allemandi 2005: 46).

Lygia Clark

(Brasil, 1920 – 1988), conocida por pertenecer al movimiento constructivista y el movimiento Tropicalia, incursionó también dentro del Neo-Concreto (Hal Foster et al. 2004: 376). Los materiales con los que más trabajo la artista fueron el aluminio y el acero inoxidable. Clark, consideró que una obra de arte, debe ser subjetiva y orgánica. En sus instalaciones se reconocen obras que permiten posibilidades de cambios.



Fig. 25 Ligia Clark, moldeando el acero inoxidable

Esta artista fue reconocida, por que introdujo una nueva filosofía, dentro de las visitas a los museos, para estos fueran “interactivos o participativos”, permitiendo esta experimentación a través de sus obras. Dos metales fueron importantes en el trabajo de esta artista brasileña el acero inoxidable y el alumnio, sus características se asemejan, pero la peculiaridad que sus obras poseen es la gran personalidad en su construcción y manipulación. La artista constantemente invito a que sus obras fueran transformadas de forma constante por el observador.

En sus obras se permitió interactuar, acercando la relación entre el arte y la sociedad, “El objeto con el sujeto” (HF, 2004: 377). A través de sus obras trata de transmitir la relación entre la vida interior y los sentimientos, ejemplo de ello, es su obra *animal* realizada en 1960 en acero inoxidable, la obra puede ser manipulada y cambiada de forma por el observador el mismo que participar interactuando con nuevas formas. El público se transforma de “espectador pasivo a sujeto activo” (2011: 100).

También se puede observar en su obra *Trepante* efectuada en 1965 una lámina de acero inoxidable en la que realiza una forma continua, flexible en la que el observador se puede reflejar cambiando el entorno cromático de la obra (2011: 99).

Olaf Metzel

(Berlín, 1952), presentó una serie de instalaciones de chatarra, obras realizadas en 1981 con acero cromado y pintado, durante este periodo se caracteriza por crear obras con un “sentido de agresión caótica” transmitiendo ira, desesperación; representante del *Avant- garden* alemán. Trabaja cubriendo habitaciones de metal corrugado, contenedores de basura de



Fig. 26 Olaf Metzel, *Gelbes Mauerstück*, 2014, Instalación en Wentrup, Berlín.

metal completamente destruidos y abiertos, creando espacios como “no-lugares”, en donde las personas se encuentran en caso de desastre o acentuando la imagen de catástrofe (Taylor, 1995: 124).

Un ejemplo de sus construcciones con las características antes mencionadas se aprecia en su instalación realizada en el 2014 *Gelbes Mauerstück* en Wentrup, Berlín. Sus obras son ejemplos, de “provocación” o “alboroto”, que generaron una reacción que implica conceptos políticos, de relevancia social, que forman parte de su pensamiento artístico (1995: 125).

Jeff Koons

(York, Pennsylvania, 1955), su trabajo con el acero inoxidable lo desarrolla desde diversas perspectivas, a través de sus conceptos artísticos, presentándonos una iconografía e ingreseando en el campo de la “auto aceptación”, la “banalidad”, el “éxtasis”, sus primeras obras fueron “inflables” (Taylor, 1995: 91), posteriormente en 1986 realizó destacadas obras en acero inoxidable, trabajadas con una técnica de moldeado (1995: 92).



Fig. 27 Jeff Koons, Escultura Tulipanes, 2012, acero coloreado, Teatro Wynn

Otra de las obras de Koons, que destaca por el acero inoxidable coloreado es la denominada *Tulipanes* que parecen curvar hacia dentro y fuera de sí. Los colores de flexión y la luz en las reflexiones añaden otro elemento de apreciación artística a los espectadores.

Otra de las piezas realizadas en este metal en 1986 es *Travel Bar* una pieza de 35.6 x 50.8 x 30.5, que representa una maleta en la que se encierra objetos: como vasos, cucharas, botellas, en donde destaca el brillo absorbente del material, al igual que en su serie de *Rabbit*, realizada en el mismo año, en acero inoxidable, con una dimensión de 104.1 x 48.3 x 30.5 cm.

Estas obras ofrecen unos efectos absorbentes, impactan por la reflexión del color sobre la figura del acero inoxidable, cosa igual ocurre con su obra *Jim Beam - J.B. Turner Train y bourbon* 27.9 x 289.6 x 16.5 cm, que es una representación de un tren como si hubiese sido tallando o dando forma al acero inoxidable. Su trabajo con este material impacta al observador. Koons, reflejó su personalidad y visión artística en cada una de sus obras. (1995: 93).

Eduardo Paolozzi

(Leith, Edinburgo, Escocia 1924 – 2005), El artista escocés, como investigador de arte exploró diversas “técnicas y estilos”, formó parte de un ambiente artístico muy activo desarrollando obras de arte colectivo (Allemandi, 2005: 18), en sus obras de acero aportó un gran desarrollo en la fusión de materiales con diversas técnicas y aplicaciones. En sus piezas dinámicas, trató de conseguir armonía, integrando el brillo del material como símbolo de poder un sueño que refleja la ambición del mundo, este artista aportó un nuevo lenguaje desde diversos conceptos creativos (2005: 25).

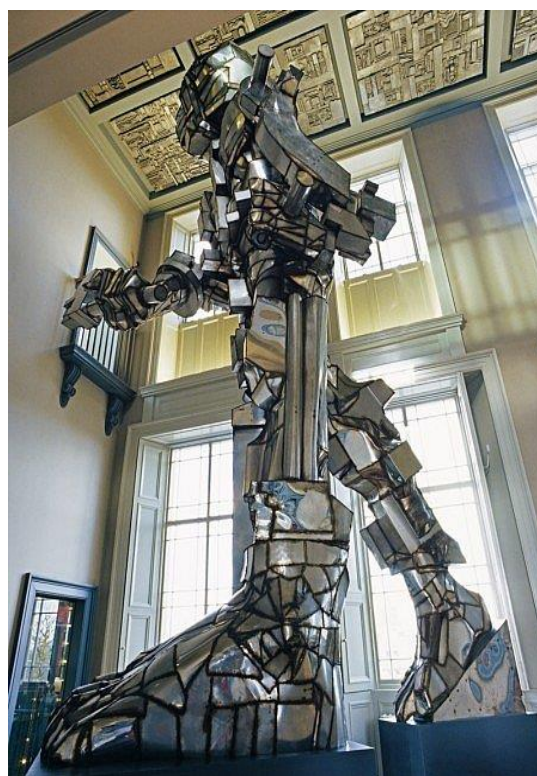


Fig. 28 Eduardo Paolozzi, *Vulcan*, 1999, acero soldada, Altura: 730.00 cm

Sus esculturas poseen gran fuerza visual con formas que asemejan a fantasmas, como en su obra del British Council denominada *Dollus I* realizada en 1967 con Acero cromado y plateado (2005: 80). Su obra realizada en 1998 al 1999 con acero soldado a la que denominó *Vulcan*, fue presentada en La Galería Nacional de Escocia y representa al dios romano del fuego. En esta obra Paolozzi, crea un monumento a la era moderna; que representa en parte iguales la “mitad hombre y mitad máquina”, con esta obra el artista nos presentó un nuevo método de trabajo con el acero inoxidable soldado dejando visible la unión de la suelda.

Grandes láminas de acero inoxidable fueron cortadas en placas de diversas formas y medidas que luego fueron encajando, dando paso a la forma de la figura que se fue soldando, creando una unidad entre la simbología de la figura, su concepto y el uso propio del material. A este respecto, la crítica de arte y curadora Ana Vasconcelos e Melo nos habla sobre la “metamorfosis” en la obra de diversos artistas y su “transformación en el tiempo” (Allemandi, 2005: 25).

Robert Smithson

(Passaic, New Jersey, 1938 – 1973), el artista americano tiene un lenguaje innovador en sus conceptos minimalistas con el uso del acero y sus efectos. Las obras que realiza en acero inoxidable tienen un carácter geométrico, simple como en su obra titulada *Double Non-site* (Doble sin-sitio) realizada en 1968, con acero pintado de blanco, oxidiana y lava, obra de 30.5 x 180 x 180 cm., (Battcock, 1968: 404).

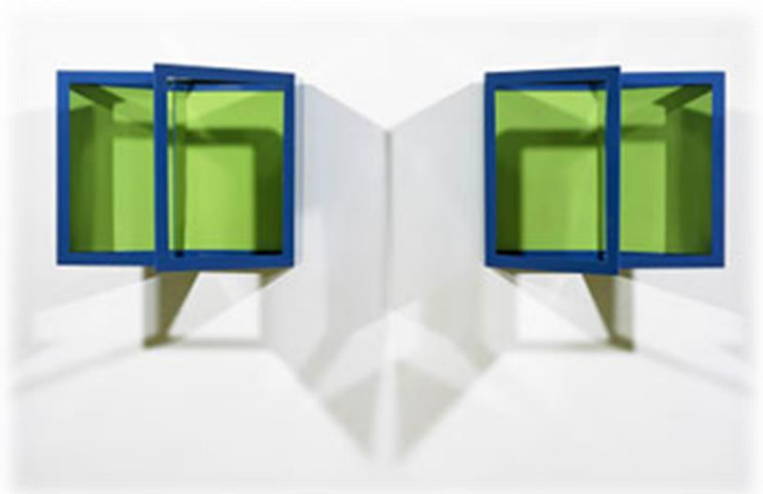


Fig. 29 Robert Smithson, *Enantiomorphic Chambers*, 1964, Acero pintado y espejos, 86 x 86 cm

El artista usó el acero como cajas llenas de diversos materiales, compuestas por tres elementos diferentes en la misma zona del piso, la caja de acero posee un container lleno de especímenes de yeso la obra transmite un concepto intimista generando un

dialogo con el espacio. Hacia los años 1964, realizó una serie de obras con acero inoxidable, entre ellas la obra *Enantiomorphic Chambers*, que estaba conformada por 2 piezas de Acero pintado y espejos, de 86 x 86 cm., ((Battcock, 1968: 192).

En estas obras buscó un movimiento de derecha a izquierda con formas de estructura molecular asimétricas, estas moléculas eran el reflejo de otras, la luz en cierta posición provocaba un reflejo, produciendo este efecto sensaciones en el espectador.

En su obra de 1965, *Opposite four sided vortex* (cuatro vórtice caras) de aproximadamente 89 x 71 x 71 cm., el efecto del acero inoxidable y los espejos, nos recrean una pirámide fabricada con un cubo de acero industrial interior que absorbe la forma y la descompone, la obra tiene una configuración de planos de cristal.

Sol LeWitt

(Hartford, Connecticut, 1928 – 2007), este artista americano es el pionero del arte conceptual y al igual que Donald Judd, basaron sus obras en la repetición de elementos, en 1965 creó la obras con acero y esmaltado al horno.

Estas obras representan sus primeras estructuras modulares de cubos tridimensionales, la obra titulada *Modular Wall Piece with Cube*, conformada por cubos modulares, una obra apoyada sobre la pared con medidas de 46 x 46 x 18cm; y posteriormente en 1966 su obra *Modular Piece (Double Cube)*, crea un ambiente tridimensionales de estructuras modulares conformada con cubos dobles con una medida de 274 x 140 x 140 cm., en esta ocasión la obra se apoya directamente sobre el suelo (Gedeon et al., 2007: 33).

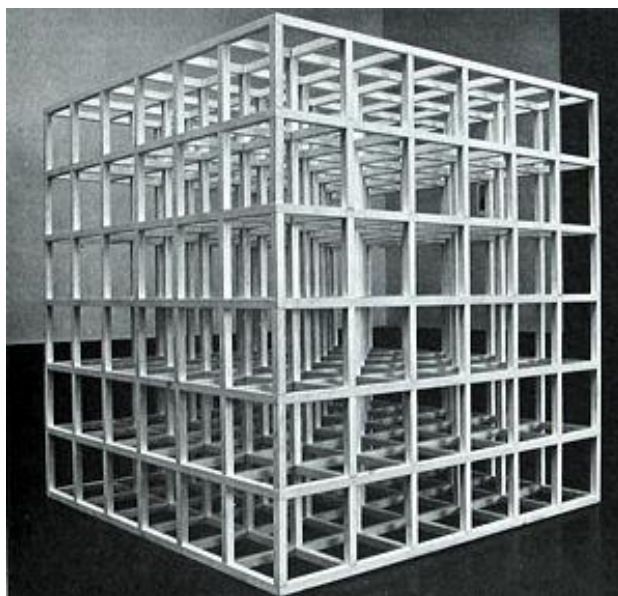


Fig. 30 Sol LeWitt, *Modular Untitled*, 1965, acero y esmalte al horno, 274 x 140 x 140 cm

Eva Hesse

(Hamburgo, Alemania, 1936 – 1970), la artista alemana, desarrolló obras minimalistas como *Opposite Asseccion II*, realizada en 1967, con acero galvanizado y tubos de goma con medidas de 78 x 78 x 78 cm. Este cubo de acero con 30.000, agujeros en la superficie, crea un espacio interior táctil.



Fig. 31 Eva Hesse, *Accession II*, 1968 (1969), acero galvanizado y vinil

Creó diálogos similares a la obra de Judd, con un desarrollo visual hacia el interior de los cubos, respondiendo a una tradición de lenguaje interno – externo, en la búsqueda de una dialéctica cercana al envolvimiento de la “anti forma”, sus obras se presentan como formas de “abstracciones excéntricas” (Hopkins, 2000: 150).

Judy Chicago

(Chicago, Illinois, 1939), la artista americana, indagó por diversas corrientes y con diversos materiales, en pintura, escultura, cerámica y otros, dentro de la serie minimalista desarrolló una serie de obras como *Cubos and Cylinders* (Rearrangeable) realizada en 1967 con acero inoxidable y oro plateado, está conformada por dos unidades en forma cuadrangular, pero que a su vez pueden variar su disposición.

Max Bill

(Winterthur, 1908-1994), el polifacético artista suizo arquitecto, pintor, diseñador, orfebre, tipógrafo, diseñador industrial y gráfico, nació en Winterthur, tomó estudios en la Bauhaus de Dessau. Bill es ampliamente considerado por su influencia en el diseño



Fig. 32 Max Bill, *Unidad tripartita*, 1948/49, acero inoxidable, 114 x 88.3 x 98.2 cm.

gráfico suizo a partir de la década de 1950, con su obra teórica y el trabajo progresivo, teniendo una gran autoridad dentro del Movimiento Moderno.

Como diseñador industrial, su trabajo se caracterizó por su claridad en los esbozos y proporciones precisas, partiendo sus obras de previos dibujos en los que desarrolló el diseño hasta crear la forma perfecta. En sus obras creó desde elegantes relojes a notables diseños como es el proyecto de ley "Ulmer Hocker" de 1954, un taburete que también puede ser utilizado como un elemento de estante o una mesa auxiliar. Así mismo sus esculturas destacan por las formas simples en movimiento dinámico, como se puede apreciar en su obra *Unidad tripartita* creada con acero inoxidable hacia los años 1948 – 1949.

Robert Rauschenberg

(Port Arthur, Texas, 1925 – 2008), Pionero del Pop Art estadounidense, su arte *Combine Painting* se basa en la combinación de pintura, escultura, así también se centró en los diferentes métodos de yuxtaposición de “transferencia serigrafía” de diversas imágenes impresas sobre cobre o metales reflectantes, como aluminio y acero (Rose, 2006: 6).

1954 desarrolló *Combines*, expresión creada por el artista para referirse a la “integración de pintura y escultura” (2006: 21), creaciones libres e independientes incluyó diversos objetos en la construcción de instalaciones y ensambles destacando una gran diversidad de materiales, entre ellos el acero de: cubertería, herramientas, tubos láminas en combinación con plástico y otros materiales para crear su obra.

En 1986 a través de sus fotográficas y pinturas combinadas se presentó en la BMW Galería, en la sexta Art Car, diseñando una de sus creaciones sobre un automóvil BMW 635 CSi, en 1998 Berlin, crea su obra *Riding Bikes*, realizada con acero y plástico, destacando colores intensos en la obra y creando un doble reflejo sobre el agua. Entre los años (1995 - 2000) Rauschenberg amplió su repertorio artístico en 1963, empieza a utilizar el color. Hacia 1966 con la colaboración de Billy Kluver de la *EAT Experiments in Art and Technology*, (experimentación de arte y tecnología) comienza a colaborar con la finalidad de ampliar los avances técnicos dentro del arte y la industria. (2006: 97).

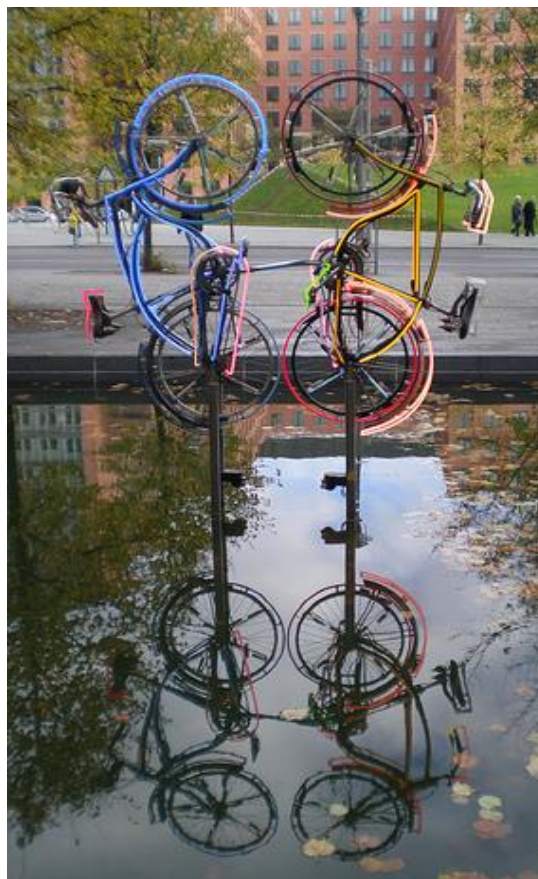


Fig. 33 Robert Rauschenberg "Riding Bikes", 1998, Berlin, ensamble de acero y plástico. 154.3 x 210.8 x 72.1 cm.

Donnald Judd

(Excelsior Springs, Missouri, 1928 – 1994), el artista americano minimalista, trabajó con formas sólidas, de diversos materiales, con diversos usos del acero, en láminas de malla de geometrías simétricas, predominando en sus obras las formas simples como en *Sin título*, obra realizada en 1965 en donde creó espacios huecos cuadrados en repetición de unidades similares, definidos por delgados contornos realizados en aluminio o acero. Sus formas simples y su geometría simétrica también la podemos apreciar en el *Cubo modular en nueve partes*, obra de 1977, presentada en el Instituto de Arte de Chicago.

Judd se enmarcó dentro del *arte conceptual*, corriente de gran importancia durante la década de 1970, estuvo muy influido por la obra y los escritos de Duchamp, con el fin de dar prioridad estética a las ideas de los artistas, prescindiendo en gran parte de las obras

sustanciales y utilizando el performance que es la forma artística que combina elementos del teatro, la música y las artes visuales.

Una gran parte de las obras realizadas por Judd abordan una reflexión conceptual contemporánea, sus creaciones se basan en reflexiones sobre la sociedad de su tiempo y el estilo de vida, este análisis parte de las ideas del artista que conceptual que tuvo mayor influencia y que fue el alemán Joseph Beuys, cuya obra satiriza a la sociedad alemana de posguerra y recuerda su experiencia como piloto de la Luftwaffe cuyo avión fue derribado durante la II Guerra Mundial.

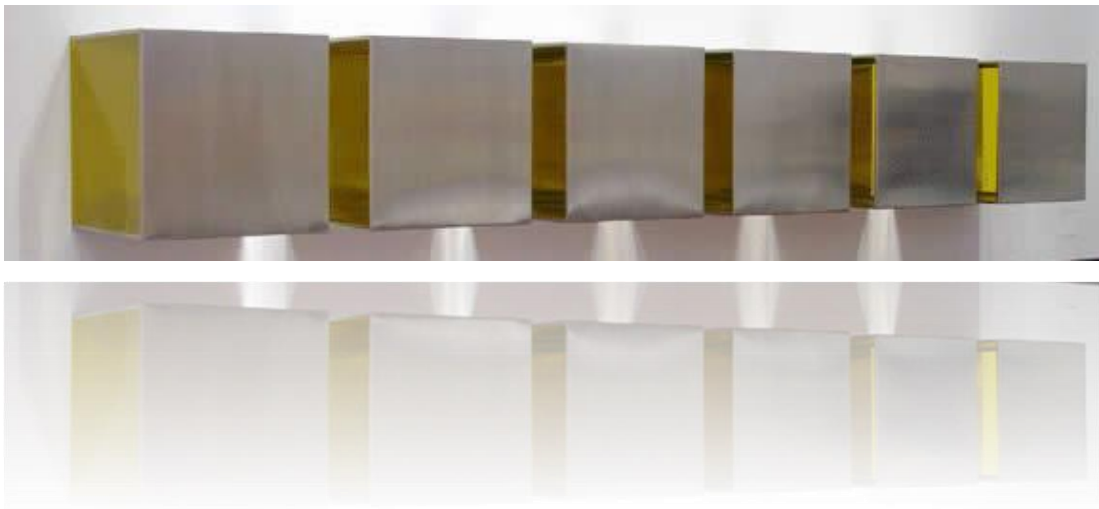


Fig. 34 Donald Judd, *Sin título*, 1966, acero inoxidable y plexiglás amarillas, seis cubos de 91.44 cm cuadrados

Judd, en su obra *Untitled* (Sin título) 1964, un rectángulo de color amarillo en acero laminado en caliente y plexiglás, busca el concepto de la presencia del “objeto” en el espacio determinado (Meyer, 2004: 135, 137), o como se puede apreciar en su obra, *Untitled* (Sin título) 1966, conformada por 4 unidades de cubos realizados en acero inoxidable y plexiglás ámbar, cada cubo deja ver en su interior el espacio creando una atmosfera translúcida producida por el acero (Gedeon et al., 2007:25), en esta obra Judd se interesa por el material y su efecto ante el color que se intercala entre el amarillo del plexiglás ámbar y la capa del propio color del acero que produce un movimiento reflectante en el ambiente (Battcock, 1995: 122).

Sin embargo en su obra *Untitled* (Sin título) realizada en 1965 se interesó por la propia textura de la pieza y su efecto de acero laminado en frío y perforado de calibre 16 (20 x 168 x 305 cm.), esta obra es particular: un triángulo que se eleva en una de sus partes que a través de 2 líneas cruzadas divide al trabajo en tres partes, estas fueron las primeras piezas que el artista presentó en la galería Leo Castelli, creando una serie de segmentaciones en una percepción del todo y la nada.

Robert Morris

(Kansas City, Missouri, 1931), El escultor americano, desarrolló sus obras en diversas técnicas, como el acero, aluminio y fibra de vidrio, en unas ocasiones lo combina y en otras el trabajó solo con una presencia autónoma, a través de sus obras buscó definir la presencia de los elementos en la naturaleza (Battcock, 1968: 224).

En la “colección Panza”, presentó dos obras realizadas en 1967: *Untitled Stadium* (Estadio Sin título), es una obra flexible abierta a diversos diálogos, compuesta de 8 unidades que conforman una figura de 119 x 122 x 119 cm., en esta obra nos delinea formas rectangulares que se configuran sobre el plano ubicadas en forma circular.

Su obra de *Untitled (Quarter – Round Mesh)* con rejilla de acero, sin color, el volumen de 79 x 277 x 277 cm, es una estructura sólida, en donde introdujo un material abierto, translucido, en donde se puede apreciar la estructura desde todas las perspectivas (Battcock, 1968: 227). Morris trata de perpetuar su obra buscando su espacio en el tiempo y en la naturaleza.

CAPÍTULO 3

3. ACERO INOXIDABLE EN EL ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

RESUMEN CAPÍTULO 3

Las sociedades modernas han evolucionado en función de una Nueva Era, en un intento de adaptación a un modelo de expresión cultural, que ha originado la integración del arte, la ciencia y tecnología, mediante la investigación con la aplicación práctica de la tecnología que ha innovando nuevas formas de expresión cultural.

La investigación ha ido registrando el progreso: el arte ha evolucionado utilizando los conocimientos de las matemáticas, geometría, física, astronomía, química, etc., usando tecnologías como la cibernética o la robótica en las expresiones artísticas. En la medida que el ser humano ha ido progresando en el uso de diferentes materiales como los metales, piedra, madera, telas, el arte ha ido evolucionando en relación directa con la sociedad.

A principios de los años sesenta el concepto de la desmaterialización del arte llevó a desarrollar una nueva forma de expresión artística a través del arte conceptual, en donde prevaleció el carácter reflexivo del artista sobre la idea o el concepto en la obra creada; esta idea, de no acudir a toda herramienta tecnológica, duro muy poco, inclusive los artistas conceptuales tuvieron que acudir a la tecnología, para documentar las referencias de los preformas o las distintas acciones de este arte, haciendo el uso de la fotografía para fundamentar los eventos realizados.

Las nuevas tecnologías han facilitado el uso de nuevos materiales, consiguiendo que productos como el acero inoxidable perduren en el tiempo sin ningún problema por sus cualidades y características.

Los creadores de las diversas disciplinas han realizado un despliegue de nuevas técnicas debido a la ayuda proporcionada por herramientas innovaciones. En el capítulo III se describen algunas creaciones desarrolladas a través del acero inoxidable; obras móviles con nuevos efectos como la psicofísica en integración con la naturaleza, la luminosidad como efecto de proyección de la obra o la ingeniería integrada a la expresión de obras vanguardistas.

3.1. REFLEXIONES VANGUARDISTAS CON EL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable ha sido un metal de gran relevancia que ha estado ligado por su utilidad a la ciencia y tecnología. Desde su descubrimiento ha sido significativo su aporte al arte y arquitectura, las características innovadoras de este metal, han permitido crear un nuevo lenguaje pinto-escultórico, instalaciones o ensambles gracias a las propiedades que facilitan la construcción de un arte que se integra a diversos espacios urbanísticos.

La industria del acero inoxidable ha jugado un papel muy importante en la innovación tecnológica, generando un cambio de visión en los entornos donde más se desarrolló su uso, por ejemplo en los Estados Unidos, empezó a usarse con líneas más abstractas de expresión durante la década de 1930, en Europa la tecnología del acero inoxidable se integró dentro de una nueva estética en las infraestructuras arquitectónicas, desde construcciones de edificios, puentes, hasta el uso de maquinaria de acero para el desarrollo de infraestructura marina y aviación, etc.

En la actividad artística se produjo una revolución de ideas, las cuales fueron motivadas por el intercambio de artistas europeos, quienes huyendo de la guerra se establecieron en los Estados Unidos.

El arte europeo influyó en el desarrollo de nuevas corrientes; por una parte los artistas europeos buscaban conceptos vanguardistas, rompiendo barreras dentro de la creación y por otro lado, los artistas americanos optaron por nuevas líneas investigadoras con un lenguaje propio, reflejo de una sociedad más industrializada que avanzaba en la tecnológica aceleradamente (Allemandi, 2005: 18).

El catálogo editado en 2010 por el Museo Tinguely: *Le Mouvement: vom Kino zur Kinetik*, refleja claramente la influencia que tuvieron diversas galerías en la renovación del arte. Entre estas galerías se destaca Denise René (Francia, 1912 - 1993), desde París, que apoyaba la incursión novedosa del arte, ciencia y tecnología dentro de los nuevos proyectos artísticos. Los artistas plantean a través de su nuevo lenguaje múltiples formas experimentales para desarrollar sus obras, (Museo Tinguely, 2010: 147) y todo ello, de una u otra forma permitió que se incluyeran materiales novedosos en sus construcciones como el acero inoxidable.

El historiador francés Serge Lemoine (1943), describe a los pioneros de las vanguardias europeas a través de los archivos de la galerista francesa Denise René (1913 - 2012), en la exposición titulada *Le mouvement* (M. T., 2010: 29), en donde se reflejan las ideas de la galerista. René continuó manifestando la ayuda que dio a aquellos jóvenes artistas, tratando de entender las inspiraciones de simples pero “representativas de obras vanguardistas” (M. T., 2010: 153).

Posteriormente las obras realizadas con acero inoxidable aportaron proyectos que los artistas desarrollaron, a través de la nueva perspectiva visual en donde se explora la forma, el color y efectos de pulido desde el conocimiento del metal unido al uso de las nuevas tecnologías.

3.1.1. MOVIMIENTO Y RUIDO A TRAVÉS DEL NEORREALISMO DE TINGUELY Y SU METAMECÁNICA

En octubre de 1960, El crítico de arte y filósofo Pierre Restany (Francia, 1930 - 2003), fundó el grupo *réalisme Nouveau* (Neorrealismo) junto a un grupo de artistas, entre los que se destacan: Jean Tinguely, Arman, Yves Klein, Jacques Villeglé, François Dufrêne, Martial Raysse, Raymond Hains, y Daniel Spoerri, adjuntándose al movimiento después, César, Mimmo Rotella, Niki de Saint Phalle y Christo. El grupo de jóvenes artistas trataron de adentrarse en la corriente que los llevará a definir los "nuevos enfoques en perspectiva de la realidad." Cada uno de estos artistas consiguió mediante su arte la representación y descripción de este concepto.

Jean Tinguely

(Suiza, 1925–1991), pintor y escultor, reconocido oficialmente por sus representaciones denominadas *metamecánicas*, composiciones desde tamaños monumentales hasta piezas pequeñas individuales en acero que interactúan mediante el movimiento y sonido producido por el roce de unas piezas con otras, acompañados del color desgastado, reflejo del paso del tiempo y el origen de las piezas. En 1944 Tinguely asiste a los cursos en la Escuela General de Basilea y a partir de 1947 se mueve en los círculos alrededor de los anarquistas Basler Heiner Koechlin continuando con el desarrollo de sus experimentos artísticos (1918 - 1996).



Fig. 35 Jean Tinguely, *kinetic fountain*, 1977, Basel, Suiza

Sus conceptos son creados y desarrollados con la tradición Dada. Inspirado en la obra *Vibrating Spring (in motion)* que Naum Gabo que realizó en el año 1920, con una varilla de acero, Tinguely crea en 1960 la obra *Constant 9 (in motion)* la cual está conformada por acero pintado, madera y motorizado (Jewish Museum, 1965: 15).

En cada una de sus figuras se puede apreciar los diferentes movimientos circulares donde la altura de la varilla de acero produce un efecto diverso en sus obras de arte cinético o *máquinas* que son los medios con los que Tinguely satiriza a la sociedad de su tiempo,

haciendo una crítica de la sobreproducción de bienes materiales por parte de la sociedad industrializada y el exceso de chatarra que produce.

En 1963 el joven artista se mudó a Francia para desarrollar su carrera en el movimiento *avantgarde* (vanguardia) parisino, de mediados del siglo XX siendo uno de los artistas que firmó el manifiesto Neorealista (*Nouveau réalisme*) en 1960 (J. M., 1965: 12).

Sus esculturas de máquinas se caracterizan porque comienzan con una colorida y ruidosa conversación entre la obra creada y el propio artista, comunicación que se transmite e interactúa con el espectador a través de sus trabajos, construcciones donde el arte surge cuando suena el motor dando inicio a la marcha; la chispa del arte de Tinguely “es producto del ingenio, vivacidad, ironía y de la poesía”, su investigación ha generado un resultado, donde se percibe “un sentido de la tragicomedia de un inescrutable paso del tiempo” (J.M., 1965: 13).

En su obra, *kinetic fountain*, 1977 realizada en Basel, Switzerland, interactúan el sonido del agua en circulación con las diversas piezas de la máquinas, consiguiendo otros efectos en el ambiente como el sonido, el movimiento y reflejo sobre el agua, la pieza capta la atención porque está en continuo movimiento rotatorio.



Fig. 36 Jean Tinguely, *Fatamorgana, Méta-Harmonie IV*, 1985, vista lateral, Jean Tinguely Museum, Basel

De las series de Jean Tinguely destacan obras como: *Movie of Relief méta-mécanique sonore II*, 1955, presentada en el Museo de Basel, Alemania, donde se pudo apreciar una obra monocroma conformada por diversos materiales de acero reciclado,

serruchos, alambres sierras, clavos de acero, alambres en forma de círculos que van generando un movimiento cinético sutil, en donde el sonido emana del choque o roce de los diversos objetos que se encuentran en el punto determinado del movimiento.

Su obra *Eureka* construida en 1964, de 30 pies de altura, es una construcción motorizada y representó el símbolo oficial de la torre en la feria de arte Lausanne en Suiza, Zürich-Seefeld, esta obra se complementa de diversas piezas de metal incluyendo el acero (1965: 58).

Tinguely indagó en la mayoría de los planteamientos del arte, los integró, fusionó el color respetando la originalidad de cada uno de sus objetos, creó esculturas que interactúan con el sonido, y movimiento, produciendo un resultado de composiciones que reflejan la tecnología e industria de su tiempo. Este mismo efecto de dinamismo y movimiento se observa en la pieza *Le Char* 1965, realizada en acero pintado y motorizada, la obra mide aproximadamente 123.52 x 162.52 cm x 4 metros 88cm. 20.32 cm., y fue documentada para la galería Alexander Lolas de New York (1965: 62).

En Fatamorgana, *Méta-Harmonie IV*, obra realizada en 1985, Tinguely fue generando un sonido que es captado por el movimiento que va ejecutando cada una de las piezas, surgiendo el concepto del color en movimiento, “la cromática óptica del objeto se describe a través del sonido; el sonido estridente refleja la carga pesada del objeto” (1965: 58), el objeto refleja una cromática oxidada, efecto del tiempo y desgaste del color y el metal.

La obra de Tinguely denominada *Méta-Harmonie II*, 1979, presentada en su Museo, se caracteriza por un engranaje de elementos de chatarra de aceros de diversos usos. Lo brillante de sus obras es que integra ciencia, tecnología unida a composiciones donde la cromática está representada por cada uno de las piezas que conservan su color original de cuando eran objetos en uso, en sus construcciones se aprecia un valor añadido, el mismo que integra el auto-sonido y movimiento, vibración, generando una innovación conceptual dentro de su trabajo investigador.

En 1971, Tinguely contrajo matrimonio con la artista francesa Niki de Saint Phalle (Neuilly-sur-Seine, Hauts-de-Seine, Francia, 1930 - 2012), y en conjunto desarrollaron

una serie de obras renovadoras, con un lenguaje único que enriqueció los conceptos innovadores del arte de su tiempo; dos artistas destacados que aportaron su ingenio en el desarrollo de un arte conceptual industrializado utilizando los materiales de su tiempo y adecuándolos a concepto y sensaciones de producían un sentido de misterio en el observador.



Fig. 36.1 Jean Tinguely, *Fatamorgana, Méta-Harmonie IV*, 1985, vista frontal, Jean Tinguely Museum, Basel

El Tinguely Museum, es uno de los espacios donde se ha captado y concentrado una gran selección de esculturas, relieves, dibujos de todas las épocas de sus máquinas y una amplia variedad de creaciones de los compañeros artistas y contemporáneos de Tinguely, destacando artistas como: Bernhard Luginbuhl, Rube Goldberg, Niki de Saint Phalle y Yves Klein, Jesus Soto, Marcel Duchamp y Kurt Schwitters, entre otras obras del arte cinético contemporáneo, que han ido desarrollándose a lo largo del siglo XX.

En 2010 en Alemania, el Museo editó un catálogo denominado *Le Mouvement: vom Kino zur Kinetik*, realizando una descripción histórica de diversos movimientos y la influencia tanto en Tinguely como en sus contemporáneos, así mismo el catálogo recreó el proceso expositivo de la Galería Denise René de París (M.T. et al., 2010: 152, 154), como apoyo a cada uno de los artistas más innovadores de su época que destacaron con su lenguaje vanguardista abriendo varios caminos dentro de las nuevas propuestas artísticas.

3.1.2. TÉCNICA, ARTE, DINAMISMO Y ORIGEN CIBERNÉTICO CON NICOLAS SCHÖFFER

Nicolas Schöffer

(Hungría, 1912 - 1992), fue uno de los artistas más innovadores dejando un legado artístico muy importante, en sus instalaciones de metal construidas con láminas, varillas o alambres de acero inoxidable o aluminio, materiales que le permitían experimentar sobre las bases científicas la teoría y práctica del movimiento en el arte, sus enseñanzas continúan hoy en día siendo notables. En la exposición realizada en 1955 en París, denominada “*Le mouvement*” destaca de sobremanera por “el dinamismo del espacio, la luz y el tiempo” (Museo Tinguely., 2010: 17).

Desde un punto de vista clásico, Roland Wetzell, en el texto introductorio de esta muestra describe que en las esculturas kinéticas de la exposición, este artista en conjunto con otros, indagaron en la búsqueda del movimiento desde diversos parámetros, en sus construcciones destacaron las cualidades del acero inoxidable como el brillo que reflejaba la luz con mayor intensidad o el reflejo que captaba del ambiente, permitiendo profundizar en sus conceptos.

El artista húngaro continuo desarrollando sus teorías a través de: *spatiodynamism* en 1948 (1965: 34), desarrolló su arte explorando la dinámica del espacio, como fruto de estas investigaciones en 1957 creó sus estructuras *luminodynamics* que consiguió a través de sus instalaciones de metal mediante la integración de la luz, la música y el cine, sus estudios avanzaron hasta que en 1959, integra el elemento del tiempo que consiste en la intervención manual del observador en el movimiento de sus obras, dando como resultado sus creaciones cinéticas denominadas *chronodynamics*, en estas obras el metal crea efectos de vibración producida por el reflejo de la luz y el movimiento de sus piezas.

Schöffer, en su carrera artística exploró todos los campos posibles desde la escultura, la arquitectura, el urbanismo, el teatro, la tapicería, la enseñanza, los libros, creación de película, vídeo, televisión y la música. Colaboró con el compositor Pierre Henry, indagó en lo que denominaban "Música concreta" o "Música electroacústica". Todas las actividades artísticas de Schöffer y su expresión creativa, partieron desde la

filosofía del movimiento real de sus obras o producido en el torno junto a la búsqueda de un dinamismo en su arte. (Jewish Museum., 1965: 8).



Fig. 37 Nicolas Schöffer, *Performans*, 1959

El uso del acero para este artista estuvo directamente asociado a los elementos generados para visionar desde otra perspectiva el arte, las herramientas, nuevos equipos e instrumentos modernos, fueron abriendo el camino hacia la búsqueda de nuevos parámetros en las concepciones artísticas y para ellos fue necesario el uso de nuevos materiales y herramientas como el acero que le proporcionaban efectos novedosos a sus creaciones. Sobre su obra Schöffer expresa “Para mí las máquinas están por encima de todos los instrumentos que me permiten ser poético” (J.M., 1965: 8).

Schöffer se radicó en París desde 1936, activando un movimiento cultural rompedor en sus investigaciones y combinándolo con otras disciplinas artísticas, como el teatro. A través del ballet consiguió más tarde incursionar en aspectos cibernéticos en Lieja (1965: 20), resultado de esta búsqueda es su *Torres de Luz* en la ciudad de Lieja (1965: 18), desde el primer objeto cibernético que realiza, hasta CYSP, escultura 1 realizada en 1956 consigue llamar la atención por la fuerza creativa de sus obras (1965: 26).



Fig. 38 Nicolas Schöffer, *Sculpture CYSP 1*, 1956

Construye varias esculturas públicas en la década de los setenta, desafiando las nociones anteriores de la visión estática de la escultura. Sus construcciones cibernéticas con gran dinamismo fueron trabajadas en el límite con la ciencia, la electrónica, las matemáticas y el arte, en constante alteración de sus características estéticas.

Su interés por el dinamismo artístico se inició a raíz de la construcción de los cubistas y futuristas, identificándose con los artistas constructivistas, como Naum Gabo, Pevsner Anton, Laszlo Moholy-Nagy y Ludwig Hirschfeld-Mack, quienes al igual que Schöffer estaban en las mismas búsquedas

vanguardistas; refiriéndose a la apertura de tres elementos: la estética de las formas en la dimensión del objeto, la búsqueda del tiempo y el movimiento (1965: 8).

La intensidad de los estudios de Schöffer, son el resultado de su búsqueda en las teorías cibernéticas; que son teorías de sistemas de retroalimentación basadas principalmente en las ideas de Norbert Wiener, plasmando estas ideas en la construcción de los objetos artísticos partiendo de la teoría aplicada a la práctica de la propia obra.

Sus composiciones escultóricas cinéticas se pusieron en paralelo con las teorías de Warren McCulloch, adaptando el concepto cibernético en la creación de obras que parte de la auto-comunicación. Con estos experimentos Schöffer buscaba entender la relación de la psicología del observador y su comportamiento en el medio ambiente circundante.

En su búsqueda trató de adentrarse en la utilidad principal de la cibernética y en el estudio de la supuesta polaridad sujeto / objeto, en términos de la experiencia artística. Destacamos tres obras importantes del artista que refleja la evolución del acero inoxidable y de qué forma intervienen en la construcción de la obra:

1. *Cybernetic Serendipity* fue la primera gran exposición internacional de arte cibernético, computadora electrónica. Se llevó a cabo en el Reino Unido, Instituto de Arte Contemporáneo (ICA) de Londres, del 2 agosto al 20 de octubre, 1968. Este evento tuvo una acogida de público de aproximadamente entre 44.000 y 60.000 personas que visitaron la feria durante su duración de más de dos meses.

2. Exposición Internacional de *Arte Psytech* en 1969, Tokio, Japón. La exposición contó con obras de arte de Francia, Alemania, EE.UU. y Japón demostrando las nuevas tendencias en el arte cinético y la luz que utilizaban las instalaciones de los medios de comunicación como rayo láser, luz ultravioleta, luz Strobe, Electrónica, TV, VCR, etc.

Esta fue la primera vez que estas obras fueron exhibidas abiertamente al público en Japón. 100 luces estroboscópicas intermitentes dentro y fuera de la pared exterior del edificio y con la pantalla exclusiva en la Plaza de SONY, el evento mágico del ascensor hasta el octavo piso, etc., todos ellos creando el ambiente fabuloso de *Electromagia 69*, en el simposio celebrado en Sogetsu Hall en Akasaka el 30 de abril de 1969.

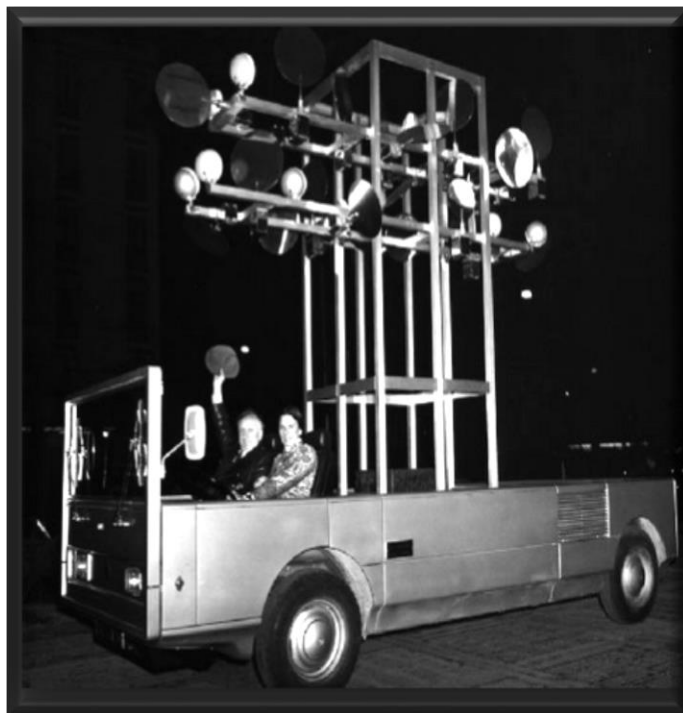


Fig. 39 Nicolas Schöffer, *Chronos 10*, 1973, Milano, Italy

3. *Serendipity Cibernético* fue la primera exposición para tratar de demostrar todos los aspectos de la actividad creativa asistida por un ordenador: el arte, la música, la poesía,

la danza, la escultura, la animación. La idea principal era examinar el papel de la cibernética en las artes contemporáneas. La exposición incluye máquinas robots, poesía, música y pintura, así como todo tipo de obras donde el azar era un ingrediente importante.

La idea para el show surgió cuando Max Bense visitó la exposición en 1965 de la poesía concreta en el ICA, respondiendo a la pregunta de Reichardt, "¿qué debo hacer ahora?", Bense respondió Sugiriéndole que debería mirar hacia los ordenadores. Es conveniente señalar que poco antes, el 5 de febrero de 1965, Bense había abierto por primera vez el show de "arte generado por computadora", en su Studien Galerie (Galería de estudiantes), de Technische Hochschule que más tarde fue presentado en la Universidad de Stuttgart.

Serendipity Cibernético fue organizado en tres secciones:

- El trabajo generado por ordenador
- Cibernéticos dispositivos-robots y máquinas de pintura
- Máquinas que demuestran el uso de las computadoras y la historia de la cibernética.

La muestra tratada como un campo de exploración, se dirige a futuras ideas y previsión. En su declaración Bense afirmó "uno puede prever el día en que las computadoras reemplazarán a los trenes y aviones". Las posibilidades en lugar de logros eran su dominio, y en este sentido fue prematuramente optimista.

Varios artistas evolucionaron de la concepción clásica a la indagación, buscando materiales novedosos y experimentando con objetos que se adentraron en los movimientos conceptuales revolucionarios, Según el comisario de arte Gerard Xuriguera (Barcelona, España, 1936), en una entrevista con Nino Carlos, describen como se desarrolló uno de los centros culturales más activos como París y como a través de ellos se generaban corrientes vanguardistas, la capital de Francia se había convertido en el centro experimental de artistas de todo el mundo

El apogeo de artistas que venía de todo el mundo, activó la búsqueda de expresiones reflejadas en las nuevas obras de los artistas, desde el futurismo, constructivismo, expresionismo, arte cinético, que eran objeto de desarrollo cultural; los

artistas y las galerías trabajaban al unísono, configurando las nuevas vanguardias creativas (Xuriguera, 2006).

3.1.3. ARMAN, DEL OBJETO AL ARTE DEL ACERO INOXIDABLE

Armand Pierre Fernandez

(Niza, 1928 – 2005), francés nacionalizado estadounidense, conocido artísticamente como “Arman”, fue uno de los artistas que más destacó por su Ingenio y prolifera imaginación; pintor, dibujante, grabador y escultor. Pierre Levai define su trabajo como un “cultivador de insaciable curiosidad” (Marlborough, 2006: 2).

La producción de sus obras con el acero inoxidable se caracteriza por una admirable y productiva variedad de obras experimentales, pasa de objetos de dimensiones muy pequeñas, a la escultura pública monumental. Su gran aportación al arte lo consigue a través de su legado las “Acumulaciones” de objetos encontrados (2006: 3).

Arman utilizaba desechos de diversos artículos como plástico, corcho, textiles, metales, herramientas, bicicletas, maquinas u objetos deportivos, violines, etc. Presentó sus obras en conjunto, agrupando cosas de un mismo tipo, desubicadas de su lugar natural, o por sus acumulaciones de objetos (Marlborough, 2006: 9), pero no a la manera Dadá; sus obras representan composiciones que impresionan y sorprenden al espectador.

Sus obras expresan un dibujo sugerente que nace de la forma del objeto usado, como puede apreciarse en las acumulaciones de 1978, en *Stegosaurus Plierus* (Fig. 31), hechas con llaves de acero soldadas o en la escultura denominada *School of Fish I*, creada con alicates de acero soldadas, obra realizada en 1981, el conjunto de alicates de 190.5 x 132 x



Fig. 40 Arman, *Stegosaurus Plierus*, 1978, llaves de acero soldadas, 82.55 x 29.97 x 55.88 cm

7.6 cm., sugiere referencias creando un dibujo secuencial en movimiento que se podría encajar dentro del nuevo constructivismo geométrico, generando un juego conceptual desde diversos puntos de vista (2006: 13)

Otra obra muy reconocida del artista es *Le chute des courses -las carreras de otoño*, realizada en 1996, con carros de compras de acero inoxidable, crea un mural en movimiento secuencias, encajando de forma cordinada las piezas como se aprecia en el orden cimétrico se mantiene en la mayoría de sus esculturas. El acero inoxidable aporta a sus construcciones desde diversas perspectivas otro ejemplo es su obra denominada *Pinacotéque*, realizada en 1993, acumulaciones de pintura de ole en aluminio con tornillos y soportes de acero inoxidable (2006: 16), obra que reflejaban la sociedad de su tiempo caracterizado por un consumismo excesivo de usar y tirar.

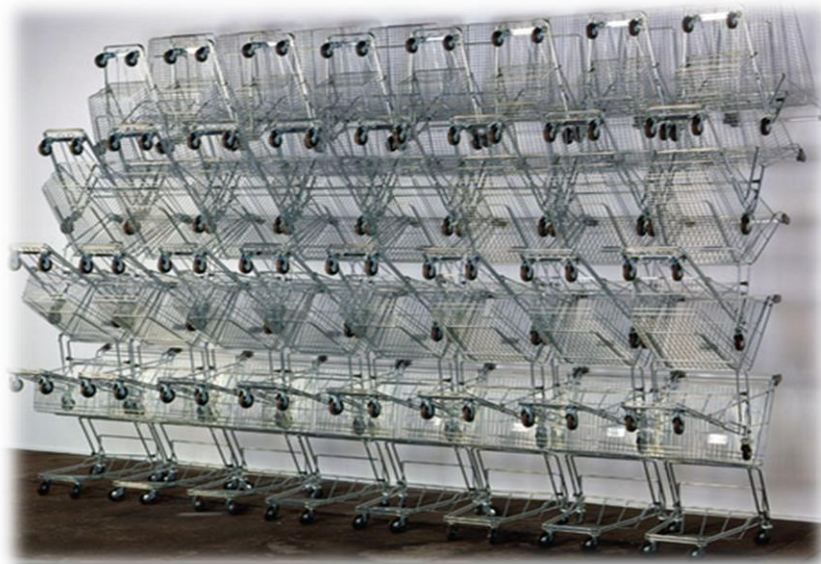


Fig. 41 Arman, *Le chute des courses -las carreras de otoño*, 1996

Su trabajo se enmarcó dentro del Dadaísmo y Pop Art, fue ávido lector, que buscó inspiración a través de libros y revistas de arte. En 1954 asistió a una exposición del dadaísta alemán Kurt Schwitters, inspirado por esta obra, Arman comenzó a trabajar en *Los sellos*, presentando en 1958 una de sus primeras acumulaciones 2D llamandolas *cachets*, sellos realizados en papel y tela, teniendo un gran éxito, y cambiando el rumbo de su carrera.

De 1959 a 1962, Arman desarrolló su estilo más reconocible, con dos proyecciones, por una parte sus *Acumulaciones*, eran colecciones de objetos comunes e idénticos que dispuestos en piezas fundidas de acero, metal, poliéster o plexiglás, entre las primeras acumulaciones destacan; las soldaduras en las obras que fueron creadas en 1962 y representan diversas figuras como dedos.

Las segundas creaciones fueron denominadas; *Poubelle* (cubo de basura), eran colecciones de basura esparcida en los espacios expositivos, un ejemplo de ello fue en 1960, donde llenó la Galería Iris Clert de París con la basura, la obra se denominó *Le Plein* (Full Up), como contrapunto de la exposición dos años antes realizada por el artista Yves Klein, llamada *Le Vide*.

La realización de las mencionadas obras consiguieron capturar la atención de la comunidad artística europea, su arte tenía como objetivo, reflexionar sobre los ideales humanísticos que eran abocados por la expansión industrial, con la finalidad de reevaluar el concepto de arte y el artista en la sociedad de consumo del siglo 20.

En 1961, exploró en sus composiciones con la destrucción. El *Coupes* y la *Colères*. Destacado por sus obras en las que experimento con quemados o destrozando objetos dispuestos sobre lienzo, objetos que reflejaban una identidad; entre sus elementos más usados destacan los instrumentos musicales, principalmente violines, saxofones o estatuas de bronce.

3.1.4. SOTO, MORELLET, KRICKE, LE PARC, ENTRE OTROS, CINETISMO Y OP ART

A partir de la década de 1960, los artistas continuaron trabajando con distintos materiales y estilos diversos, reflejando nuevos lenguajes con medios tecnológicos, de esta forma, se consiguen transmitir una visión moderna del movimiento con reacciones experimentales innovadoras. Este es el caso de los artistas que bajo la corriente tanto del *Op art* como el *cinetismo*, crearon obra con el acero inoxidable, a partir de diversas líneas de creación transmitiendo un arte personal, en la visión del movimiento, cada artista

desarrolló este movimiento en una infinita línea de posibilidades expresivas como puede apreciarse a continuación.

Basándose en las ilusiones ópticas abstractas, el acero sirve de mediador para la creación dentro del Op art, el arte cinético en sus inicios creándose obras bidimensionales en blanco y negro, provocando en el observador la impresión de "movimiento", formas en paralelo que producen vibraciones en el observador.

El Op Art se estableció en 1964 como movimiento abstracto de ilusiones ópticas produciendo un efecto de "engaño al ojo" del espectador (Allemandi, 2005: 22), se recuerda que dentro de la escuela de la *bauhaus* se experimentó con diversos medios y muchos de sus instructores venían de la época de la segunda guerra mundial, artistas que huyeron a los Estados Unidos donde el movimiento se arraigó en Chicago, y finalmente en la Escuela de Montaña Negra, en Asheville, Carolina del Norte.

En los capítulos anteriores se expuso la repercusión que tuvo la exposición de 1955, *le Mouvements* en la galería Denise René de París, que impactó por los nuevos experimentos que se presentaron junto al "Manifiesto amarillo" con Victor Vasarely y Pontus Hulten promoviendo juntos algunas nuevas expresiones cinéticas basadas en el "fenómeno óptico y luminoso, así como en la pintura de ilusionismo.

La expresión "arte cinético" en esta forma moderna surgió como el arte Op, el arte basado en el movimiento representado por Yacov Agam, Carlos Cruz-Diez, Jesús Rafael Soto, Gregorio Vardánega o Nicolas Schöffer. De 1961 a 1968, el GRAV, desarrollando investigaciones dentro del movimiento cinético, fundada por François Morellet, Julio Le Parc, colaborando con otros artistas en diversas experiencias plásticas: Francisco Sobrino, Horacio García Rossi, Yvaral, Joël Stein y Vera Molinar.

El GRAV, era un grupo colectivo de artistas opto-cinético que, según su manifiesto de 1963, hizo un llamamiento a la participación directa del público con una influencia en su comportamiento, laberintos interactivos, obras que se pueden apreciar, por ejemplo: en los móviles de Soto, el efecto de las obras se comparten con la intervención del público.

Estos trabajos crearon nuevos "patrones de luz que cambian a medida que el observador se mueve" superficies conformadas por varillas de metal o acero de vibrantes textura; otros artistas indagaron por diversos movimientos como el Movimiento *ZERO*, conformado por Heinz Mack, Otto Piene, Günther Uecker, Piero Manzoni, entre otros (Battcock, 1968: 343).

Este grupo tuvo una gran relevancia dentro del lenguaje más vanguardista y experimental, su importancia en los años 60, fue reconocida por sus reflexiones sobre la creación artística dentro de un nuevo orden estetico, permitieron la reformulación de los conceptos del arte. (FJM., 2008: 94).

Dentro del arte cinético, del lenguaje del movimiento, la vibración óptica y distintos conceptos que se enmarcan en estos parámetros vanguardistas tenemos artistas que han formado parte de diversas corrientes artísticas pero que como técnica han desarrollado un arte cinético y Op art, también debemos incluir a otras artistas que han venido trabajando dentro de estos movimientos, desde distintas perspectivas, señalando algunos los artistas que destacan:

Jesús Rafael Soto: La vibración en la picto-escultura

Jesús Rafael Soto (Venezuela, 1923 – 2005), pionero de la escultura cinética, crea *picto-esculturas monocromas*, en los antecedentes de las construcciones de Soto, sus primeras obras gráficas y de color, se remontan a la influencia del neoimpresionismo, el cubismo, el futurismo el dadaísmo, en sus efectos están presentes los elementos constructivistas de la Bauhaus y sus teorías de la *Gestalt* y Psicofisiología.

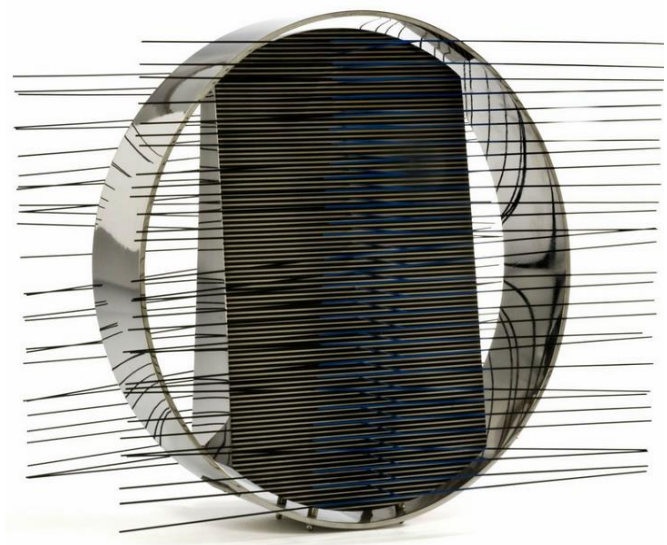


Fig. 42 Jesús Rafael Soto, *Estela en el círculo*, 1975 - 2008, Edición: 75, acero inoxidable y barras de metal, 50 x 60 x 40cm.

Obras vibrantes a base de varillas sobrepuestas que cuelgan de hilos de nylon frente a un fondo pictórico que dibuja una trama, y que al moverse el observador producen un “efecto de vibración óptica” producida por el volumen de alambre de acero inoxidable, como lo refleja su obra *vibración III*, 1960 - 61 (Bois et al. 2001: 26).

En sus obras estudia la “luz por medio de vibraciones ópticas” (2001: 25), en la obra *Estela en el círculo* investigada a lo largo de los años 1975 al 2008, desarrolló una edición de 75 piezas de acero inoxidable con barras de metal. En estas creaciones se caracteriza por la búsqueda del dinámico óptico, ofreciendo un movimiento constante, sea a través de pequeñas placas de metal que flotan sobre la base de la obra o adjunto por las varillas o alambres de aceros inoxidables (Granzotto, 2002: 14), tanto en sus escultura como en las picto-esculturas el movimiento está presente, creando un nuevo lenguaje de forma, materia y movimiento.

Soto consigue efectos especiales; el observador, a medida que se mueve ante sus obras, va cambiando la obra, si el observador decide detenerse, en una composición concreta, esta reflejará un efecto específico perfectamente ilustrado en su obra de 1962, *Vibración* (FJM., 2008:140), al igual que va investigando sobre estos efectos, va generando nuevos estudios, sobre el dinamismo picto-escultórico en sus obras.

François Morellet

(Francia, 1926), pintor, grabador, escultor y considerado el artista de la luz, sus primeros pasos fueron por el arte minimalista y el arte conceptual, considerado uno de los más importantes dentro del arte abstracto geométrico (Granzotto, 2002: 9), en sus obras realizadas en varillas de acero inoxidable destaca tanto sus cubos, como sus *Esferas de tramas metálica*, realizada en 1965; obra realizada en una edición

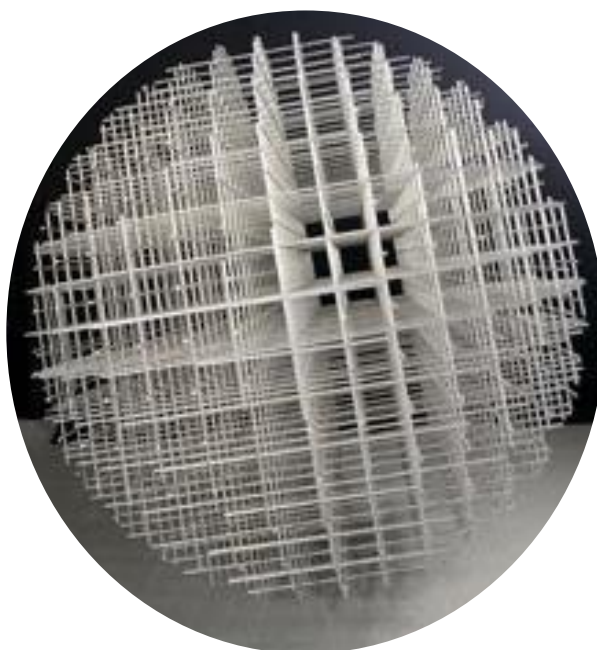


Fig. 43 François Morellet, *Esfera-Trama*, barras de acero soldadas, 1965

de 100 piezas, 36 x 36 x 36 cm hecha de barras de acero soldadas o en la obra de 1977, *Tres cubos anidados* refleja el efecto de la luz cambiante por el movimiento y la perspectiva lineal de la misma (Granzotto, 2002: 13).

Norbert Kricke: La dinámica del espacio en la naturaleza

(Alemania, 1922 – 1984), Es considerado uno de los artistas más importantes del grupo *L'Informalismo*, y con vínculos cercanos a los grupos ZERO y Nuevo Realismo. Estudió en la *Hochschule für Künste Bildende* en Berlín, en 1947 comenzó a crear esculturas abstractas, utilizó materiales como alambres de acero inoxidable y otros relacionados con la industria, como el vidrio y hormigón, con el objetivo de crear obras vanguardistas en la dinámica del espacio-naturaleza (FJM., 2008: 136).



Fig. 44 Norbert Kricke. *Space Sculpture*, 1950, varillas de acero

(Alemania, 1922 – 1984), Es considerado uno de los artistas más importantes del grupo *L'Informalismo*, y con vínculos cercanos a los grupos ZERO y Nuevo Realismo. Estudió en la *Hochschule für Künste Bildende* en Berlín, en 1947 comenzó a crear esculturas abstractas, utilizó materiales como alambres de acero inoxidable y otros relacionados con la industria, como el vidrio y hormigón, con el objetivo de crear obras vanguardistas en la dinámica del espacio-naturaleza (FJM., 2008: 136).

Para Kricke, fue un descubrimiento moderno, el analizar científicamente el “espacio”, llegando a la conclusión de que el movimiento de líneas; visible de manera directa en la obra, es una “función de movimiento en el tiempo”. A partir de 1959, trabajó con Yves Klein y Werner Ruhnau, y después de 1972, fue profesor en la Academia de Arte de Düsseldorf.

Una de sus obras más famosas es *el Bosque de Agua* realizada en 1957, en las afueras de la ópera Gelsenkirchen, en el Teatro de Música en Revier. Para el teatro Münster en 1955 al 1956, también creó esculturas de alambre y fuentes. Es conocido por sus teorías sobre el “uso del agua que fluye en el arte”, teoría que compartió con el crítico John Anthony.

Kricke, descubrió a través de sus esculturas, las líneas que se expandían hacia el exterior; como si se tratara de un sistema gráfico abierto que se expande, en movimientos continuos, gravitando alrededor de los humanos en el espacio, convirtiéndolos en “portadores de energía, cuyos impulsos se irradian indistintamente” (FJM., 2008: 136).

Julio Le Parc

(Argentina, 1928),
Desarrolló sus obras dentro de la línea cinética, combinado acero, aluminio o motor. En su obra *Cercle en contorsion sur treme rouge* 1969, la pieza de acero inoxidable, forma un círculo reflectante, sobre el fondo pictórico, esta “picto-escultura”, genera un movimiento, producido por el metal, que refleja la forma continua del fondo de la obra, distorsionando la imagen pictórica (Malba, 2011: 80).

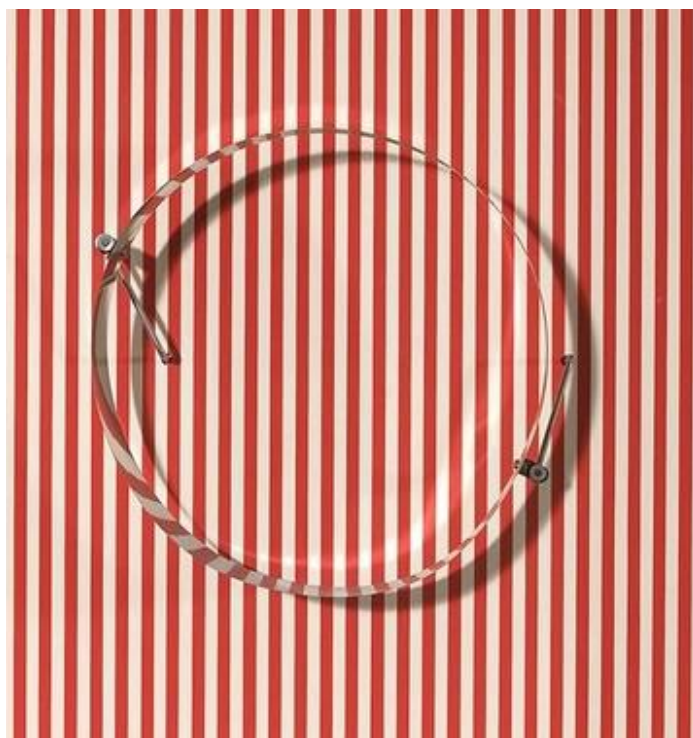


Fig. 45 Julio Le Parc, *Cercle en contorsion sur treme rouge*, 1969, acrílico y lámina de acero inoxidable

Otro efecto se puede apreciar con los mismos círculos de láminas de acero inoxidable unidos unos a otros, sobre la base monocroma del cuadro estos generan sombras, las cuales reproducen la figura como se observa en su obra *Six cercles en contorsion*, 1967, la cual ayudada de un motor genera un movimiento continuo y un constante cambio circular entre la obra y su base (2011: 81).

En la obra *Continual light*, creada entre 1960 a 1966, las pequeñas placas de acero inoxidable, crean un “ambiente iluminista” (Battcock, 1968: 329) son iluminadas con una luz que se proyecta de abajo hacia arriba, apoyada con un movimiento motorizado el cual produce un efecto constante de reflexión cambiante sobre la base donde se refleja la obra, creando un juego de luces y sombras; veladuras, con variaciones constantes (1968: 334).

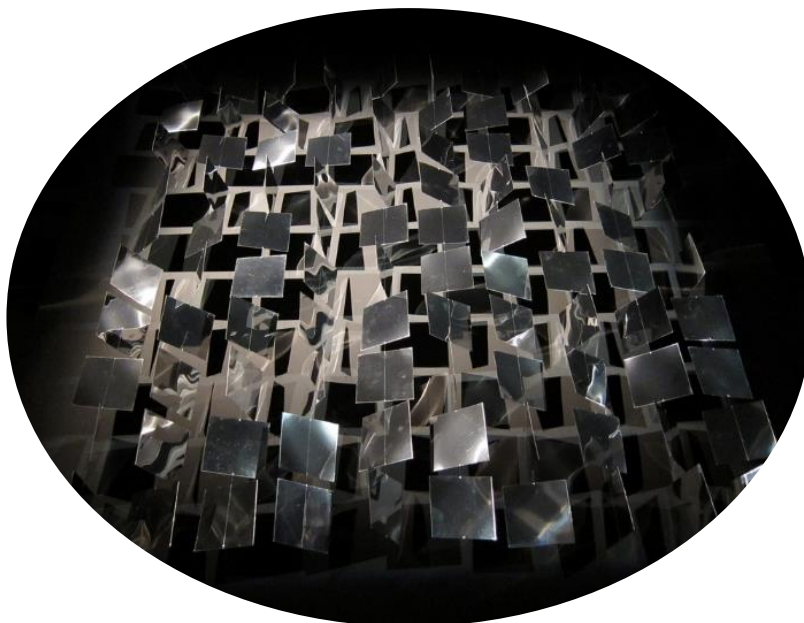


Fig. 46 Julio Le Parc, *Continual light*, creada entre 1960 – 1966, láminas de acero inoxidable

León Ferrari

(Argentina, 1920 - 2013). Trabajó obras en alambre de acero inoxidable, creando dibujos en un ambiente determinado con líneas verticales y espaciales. Su obra: *Sin título* 1979 (Malba, 2011: 129), genera una forma vertical de líneas con trazos que representan códigos urbanos modernos, signos inventados por el artista en un orden, que nos transmiten “un sistema de normas”; en donde la sociedad organiza sus propios modos de comunicación (2011: 130).

Paolo Conti

(Italia, 1939), es conveniente señalar que el trabajo de Conti, tanto en pintura como escultura, a través del acero inoxidable es realizado sobre láminas en diversas técnicas. En la escultura las planchas de acero juegan con diversas formas superpuestas, su cubo denominado *Alterf*, 1991 en acero pintado al calor, con un tono naranja intenso,

donde los círculos, triángulos y diversas figuras lo van formando, crean en su entorno un ambiente de vacíos y sólidos (Granzotto, 2002: 153).

Por una parte adjunta elementos sobre la lámina y por otra, sobre las láminas de acero inoxidable pinta con la técnica de aerografía, creando un efecto sutil en la obra, sobre posiciones de distintas formas y colores dándole un carácter de esfumino en la pintura (2002: 154), como se puede apreciar en su obra *matemática elegante* realizada en el 2002. Otra obra es *fotogrammi per una esplosione* (Marcos para una explosión) 1971, en la cual crea una lámina horizontal donde se adjunta grabados de formas circulares, y se acentúa por cierta luminosidad de la lámina de acero (2002: 155).

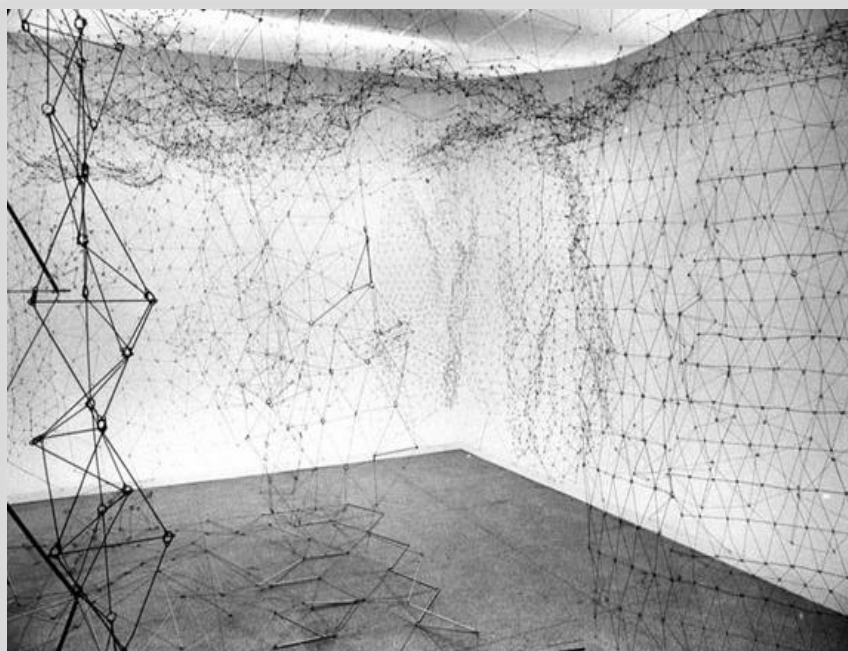


Fig. 47 Gego - Gertrud Goldschmidt, *Ambientación Reticulárea*, 1969
Museo de Bellas Artes, Caracas, Fundación Gego

Gego - Gertrud Goldschmidt (Alemania, 1912 – 1994), escultora alemana radicada en Venezuela desarrolló obras “concretas y “reticuláreas”, reinventando el “objeto y la instalación” (Bois et al., 2001: 54), enmarcadas dentro del arte abstracto, independiente de coordenadas. Su obra: *Gran Reticulárea* creada entre 1969 a 1981, es esta obra representa un universo de universos, un ambiente completo entre alambres de acero inoxidable que se entrecruzan en el espacio expositivo, interconectando con el observador (2001: 26).

Es su obra *Esfera N.3*, crea formas espaciales, con alambre de acero inoxidable, las formas triangulares unidas, se repiten generando una figura geométrica en el ambiente en el que se proyectan multiplicando la figura, los objetos tienen su concepto sensorial y funcional; al igual que Ferrari, busca códigos urbanos, expresados en su obra (2011: 129). Las varillas de acero inoxidable permiten a Gego, crear ensambles flexibles, fáciles de movimiento e interrelacionarse en el paisaje

Hugo de Marco

(Argentina, 1932), centrado el arte cinético, sus pinturas de formas geométricas en color generan una vibración óptica, utiliza diversos elementos como acero o elementos transparentes de metacrilato, creando sensaciones de movimiento desigual, las estructuras se transforman creando una diversidad lumínica (Granzotto, 2002: 84).

De Marco, desarrolla varias esculturas en varilla circular de acero inoxidable, que recuerdan cierta influencia de Naum Gabo o Duchamp, la serie de piezas que realizó en 1968, con 4 varillas de acero inoxidable en las que combina plexiglás, generan una vibración óptica que se consigue por el movimiento del observador, produciendo unos haces de luz horizontales sobre las varillas (2002: 87).

Michelangelo Pistoletto

En su obra realizada en 1967 *Man Reading*, desarrolla una obra a partir de la reflexión de la obra que se presenta como lámina de acero inoxidable, en donde la figura de la obra interactúa con el observador en movimiento, reflejándose como en un espejo, en el que el observador se puede ver a así mismo, sobre la obra, formando parte de ella, e interactuando con las figuras que ya están incluidas dentro de la obra (Battcock, 1995: 33).

Sus obras creadas en acero inoxidable pertenecientes a su *serie Mirror Paintings*, permiten



Fig. 48 Michelangelo Pistoletto, *La Capriola*, 2007, serigrafía sobre acero inoxidable, 250 x 125cm.

que el observador interactue con el espacio expositivo, se refleje en el y al mismo tiempo, el espectador se recrea con su propio reflejo creando una interacción entre el observador y la obra. Como se aprecia en *La Capriola* creada en el 2007, utiliza la técnica de serigrafía sobre acero inoxidable, con la finalidad de generar una imagen que interactúe con el observador, creando un ambiente de realidad en participación con todo aquel que se refleja en la obra.

3.1.5. SEMPERE, GABINO, ALFARO, CHILLIDA, ARTISTAS ESPAÑOLES: EN EL ENSAMBLE ESTRUCTURAL DEL VOLUMEN Y EL ESPACIO

En España diversos artistas han trabajado con el acero inoxidable de forma innovadora en sus obras, debido a la colaboración internacional y a la participación de estos artistas en distintas exposiciones, y su participación en el exterior por medio de becas o apoyos institucionales, permitiendo innovar el lenguaje del arte en España.

Algunos artistas tuvieron gran importancia gracias a la labor de difusión del comisario curador de arte Luis Gonzáles Robles (Sanlúcar la Mayor, Sevilla, 1916 - 2003), quien desarrolló una gran labor al presentar a los artistas españoles que estaban desarrollando un arte de vanguardia, y consiguiéndoles exposiciones y muestras por medio de simposios, bienales internacionales, espacios de arte; se ha evidenciado que por medio de sus curadurías se obtuvieron premios muy reconocidos para los artistas españoles como:

En la Bienal de São Paulo en 1953 se le concede el premio a Antoni Tàpies, en la I Bienal de Alejandría el primer premio para Álvaro Delgado en 1955, en la IV Bienal de São Paulo en 1957, el tercer premio para Luis Feito, en la XXIX Bienal de Venecia en 1958, el primer premio de escultura para Jorge Oteiza y en el Pabellón Español premios para Eduardo Chillida el mismo año, en la V Bienal de São Paulo en 1959 se concede el primer premio de pintura para Modest Cuixart.

Hacia los años sesenta Gonzáles Robles, presentó en los museos Moma y Guggenheim de New York, una exposición de estos artistas, mostrando la vanguardia española. A partir de 1963, promocionó el arte español y latinoamericano; su labor de promoción de artistas españoles se consolidó desde 1968 a 1974 durante su gestión como director del Museo Español de Arte Contemporáneo, actualmente El Reina Sofía.

Dentro de la vanguardia española tenemos otros artistas como: Gabino, Sempere y Alfaro, quienes desarrollaron su arte con metales como el acero inoxidable, destacando obras con nuevos lenguajes, creaciones que se proyectan en parques escultóricos, permitiendo un nuevo lenguaje visual e innovador.

Otros artistas que destacan con sus obras en acero inoxidable son: Susana Solano, Toni Gallardo, Adolfo Schlosser, Olga Luch, Ángeles Marco, Tony Gallardo, Eva Lootz, Mitsuo Miura. Miguel Navarro, Victorio Macho, Emiliano Barral, Pablo Serrano, Francisco Leiro, José Hernández, José Luís Sánchez, Juan Bordes, Agustín Ibarrola, Wenceslao Jiménez, Juan Asensio, entre otros. Otras obras, realizadas por el escultor cinético.

Hay un gran abanico de artistas dentro de la trayectoria del arte español que en determinado momento han trabajado con diversas clases de acero inoxidable: planchas, laminas, tubos, alambre, mallas, representando en este material creaciones con un lenguaje expresivo y personal, como es el caso del artista canario Manolo González o José Luis Rayos, quienes diseñan con varillas y mallas de acero inoxidable composiciones que captan el gesto de figuras humanas flotando en el espacio las mismas que representan el ciclo de la vida, la malla de acero permite que la obra se funda sutilmente con el entorno desde diversas dimensiones ópticas.



Fig. 49 Ángel Duarte, *E.26 AI cinética* , 1974

Ángel Duarte

(Cáceres, España, 1930 - 2007), formó parte del grupo denominado, equipo 57. Sus investigaciones parten de estudios sobre la geometría y el movimiento, en su obra “E.26 AI”, creada en 1974, con tubos de acero inoxidable que se expanden en el espacio ofreciendo un movimiento espacial caracterizado por el brillo vibrante que capta la atención del observador, se puede percibir como el artista intimó con este metal, dando a sus creaciones una identidad propia en las que destacan de forma sobria la cualidad del acero.

Pablo Serrano

(Crivillén, Teruel, España, 1908 - 1985), la mayoría de sus trabajos, están desarrollados en hierros lineales y bronce en estado puro, aunque no fue un artista muy prolifero en el trabajo en acero inoxidable, destacamos la importancia de las pocas obras que desarrolló con este material y el lenguaje donde articulaban sus esculturas. Según el crítico de arte Juan Manuel Bonet, la obra de Serrano pertenece a un tiempo de grandes cambios e innovaciones.



Fig. 50 Pablo Serrano, *Quema del Objeto*, Varillas de acero, 1957

Los artistas españoles indagaron en un arte muy particular, en la búsqueda de la identidad a través de formas heredadas de Picasso, Julio González (González, 2003: 19), en este mismo delineamiento Serrano en sus comienzos creó una serie de obras, las mismas que fueron destruidas y quemadas con el propósito de conseguir una reflexión humanística, en 1957 su serie bautizada *Drama del objeto o Quema del Objeto* (2003: 87), obras realizadas con acero y cartón de dimensiones 28.5 x 22.7 x 22.7 cm, en las cuales reflexiona sobre la “destrucción de la materia y lo que queda existencialmente de la misma” (2003: 33).

Sus obras se asemejan a “matrices espaciales” como lo percibió, el crítico de arte y pintor Gillo Dorfles (Trieste, Italia, 1910), describiendo: Lo que se ha quemado a liberado al espacio en la presencia de una ausencia, estas reflexiones filosóficas son el alma de sus creaciones. Sus obras denominadas *Ritmos en el espacio* (2003: 95), se reflejan, a través del brillo del acero y este brillo se mueve al ritmo del observador, iluminando el ambiente o el elemento cercano, captando la forma deformada, estos efectos se pudieron ver en la exposición que realizó en 1959 en la galería Neblí de Madrid (2003: 34). Sus obras avanzaron a otras series como *Morada de la luz* u *Hombres-bóveda*, en donde se aprecia una evolución de sus formas.

Eusebio Sempere: la línea y movimiento cinético



Fig. 51 Eusebio Sempere, *Móvil*, realizado en 1972, acero inoxidable, Museo al aire libre la Castellana, Madrid

(Onil, España, 1923 – 1985), escultor, pintor y artista gráfico, representativo del movimiento cinético en España. La línea y su repetición fue la base de su trabajo en sus comienzos, fue poseedor de un gran dominio del color, la luz, la vibración mediante la creación de sus composiciones, consiguiendo una gran profundidad óptica en sus móviles cinéticos (González, 2003: 71).

Se puede constatar que la incursión de Sempere con el acero inoxidable se dio en sus últimos 20 años de vida, por una parte por aspectos económicos y falta de apoyo a sus proyectos. Siendo estas las razones principales por la que no uso antes este metal. Su máxima expresión con este

material se refleja en sus obras con tubos de acero en su mayoría, con las que desarrolló sus obras cinéticas de gran verticalidad y movimiento continuo, logrando una sensación de vibración constante (Sempere, 2003: 55), como se aprecia en *Móvil*, realizado en 1972, expuesto al aire libre en el Paseo de la Castellana de Madrid.

El acero inoxidable es el elemento que proporcionó a Sempere efectos de brillo, luminosidad, movimiento y reflejo. Como se puede apreciar en su pieza construida con formas que se repiten secuencialmente, manteniendo una geometría pura como en *Círculo y cuadrado* creada en 1979, realizada en acero cromado (Sempere, 2003: 105); o en sus diversas series de *columnas* realizadas en 1974 (88, 89); su serie de *octógonos* (86); *dos semiesferas* (87), son obras en constante movimiento por una parte producida por el observador y por otra generada por el movimiento de un motor.

El crítico de arte Juan Manuel Bonet (París, 1953), en un recorrido histórico del entorno de Sempere describe con detalle, su tiempo, la sociedad, las amistades, las vanguardias del momento en España (Sempere, 2003: 11, 14). Sus inicios artísticos fueron en 1941, matriculándose en la Escuela de Bellas Artes de San Carlos de Valencia.



Fig. 52 Eusebio Sempere, *Órgano*, acero inoxidable, 1977, Fundación Juan March, Madrid

La descripción que aparece en el catálogo del 2003 sobre la obra de Sempere (21), en un análisis que realizó el catedrático español Simón Marchán en 1972, acerca de esos años en el que se conformó el Equipo 51, describe que el arte abstracto que se vivió en España, fue un tiempo precario con respecto a la geometría, constructivismo, normativismos, minimalismo o posminimalismo, reflexionando que en esa época fue un tiempo perdido, que motivó a muchos artistas e emigrar a otros países agregando que cada una de estas corrientes eran “una senda casi perdida en España” (Marchán, 2000). Las tendencias vanguardistas se desarrollaron en otros países, Sempere viajó a París, captando una nueva visión de las vanguardias y empezando una época de gran producción investigativa.

En 1948 empezó una primera época en París que duró hasta 1953, en noviembre de 1948, recibió una beca del Sindicato Español Universitario (SEU) para ir a París,

capital artística y de las vanguardias y vivió en la Casa de España de la Ciudad Universitaria en París, en donde ya residían Eduardo Chillida y Pablo Palazuelo.

En 1950 Sempere empezó una nueva línea de obras, su trabajo ya no era incómodo en su lenguaje geométrico (2003: 25), al acercarse a la geometría desarrolló obras *cinéticas* y *Op art* delineando su nuevo lenguaje, por ese tiempo conoce a Auguste Herbin, quien le invita a participar en el V Salón de Otoño. Su segunda época en París se desenvuelve entre 1953-1960, centrando su búsqueda en la pintura abstracta y en la geometría, acercándose al dinamismo y al movimiento con figuras geométricas, indaga en la tridimensionalidad y movimiento óptico (2003: 45), las obras de este periodo son muy semperianas, al encontrar un vocabulario autentico y propio.

A raíz de este lenguaje en 1955 expone su serie de Relieves Luminosos formadas por cajas de luz con varios planos paralelos en el interior y con formas geométricas recortadas, que presenta en el XI Salon des Réalités Nouvelles. Va siendo reconocido en España, en donde expone en diversas colectivas. En 1959, participa en la Bienal de São Paulo y en 1960, el crítico de arte español Luis González Robles, comisario de exposiciones y bienales del Ministerio de asuntos exteriores, le invita a participar en la Bienal de Venecia.

En 1958 tiene su primer encuentro con el grabador Abel Martín, con quien mantiene una amistad inseparable y constante hasta el día de su muerte, estos dos maestros trabajaron la técnica de la serigrafía iniciada en 1955. Abel Martin y Sempere regresan a España en 1960 (2003: 57). A partir de 1958 entró en el ámbito artístico español, trabajó con el Grupo Parpalló (2003: 50, 51), en 1961 presentó su primera exposición en el Ateneo de Madrid, considerándose su etapa de éxito. En la década de los 70 desarrolló su proceso creativo, predominado el color de tonos ocre y tierras.

Se menciona la presencia de dos críticos de arte que fueron piezas fundamentales en el desarrollo de Sempere y de otro artista que trabajaron obras con propuestas abstractas, geométricas y cinéticas. Tanto Vicente Aguilera Cerni (Valencia, 1920 - 2005), como Luis González Robles (Sanlúcar la mayor, Sevilla, 1916 - 2003), fueron defensores de un arte nuevo no solo impulsándolos a viajar al exterior de España sino apoyando la promoción de sus creaciones (Sempere, 2003: 49).

En su etapa más tardía sus creaciones se enfocaron a la escultura con acero inoxidable, esta le brindó las mejores posibilidades para trabajar con lo cinético, lo óptico y la luz (2003: 53). Sempere entiende que sus esculturas son como pinturas en tres dimensiones o anti-esculturas, estas obras son trabajadas en hierro y acero de depurada técnica y síntesis geométrica, de móviles o giratorias, colgantes colocándose sobre peanas o plataformas.

El libro titulado, *Eusebio Sempere*, de la crítica de arte española María Vicenta Pastor Ibañez, editado por el Instituto de Estudios alicantinos en 1978 (80), aparece una escultura titulada *Azorín* realizada con doce piezas fragmentadas de tubo de acero inoxidable de 32 cm. realizada con tres materiales distintos: acero cromado, madera y hierro, obra titulada: *Órgano*, 1977 (Fig. 45), ubicada en el Jardín a la entrada de la Fundación Juan March en el Barrio de Salamanca, Madrid.

El pintor y escultor Sempere definió su arte en la abstracción, la repetición geométrica y la linealidad, evolucionando hacia el *Op Art* y el *constructivismo* con elementos del arte *cinético* (Sempere, 2003: 51). Su aportación personal a este movimiento cinético consiste en sus series de construcciones geométricas en acero inoxidable reflejan de manera sorprendente las cualidades de este metal, transmitiendo el efecto de ilusión óptica, vibración y movimiento.

Su obra abarca diversas técnicas, desde dibujos, guaches, óleos, pinturas, serigrafías hasta esculturas de hierro y acero cromado. Las esculturas de Eusebio Sempere, comenzadas a mediados de los años 60, son composiciones realizadas por lo general a base de varillas metálicas, con formas geométricas y método constructivo, en las que consigue destacar con el acero los efectos visuales, lumínicos y de movimiento, obras que también se puede contar con la participación directa del espectador (2003: 213). El Museo Casa de la Asegurada en Alicante, muestra su colección de arte del siglo XX, donada por el pintor (Sempere, 2003: 57), quien en 1983 recibió el prestigioso premio Príncipe de Asturias de las Artes.

Amadeo Gabino: El ensamble estructural lenguaje con la naturaleza

(Valencia, España, 1922 - 2004), escultor, pintor, grabador y arquitecto, polifacético, investigador de los más prolíferos en el trabajo con el acero inoxidable, sus obras son

reflejo del conocimiento que el artista tuvo sobre este material llegando a crear un lenguaje propio, con un dialogo cercano en la construcción. Gabino viste el “espacio con armaduras”, tras años de conocimiento del material y la naturaleza del mismo (SRM., 1983:17); también indagó en la cerámica, así como en varios diseños de mobiliario, sus primeras experiencias escultóricas las aprendió en el taller de su padre.

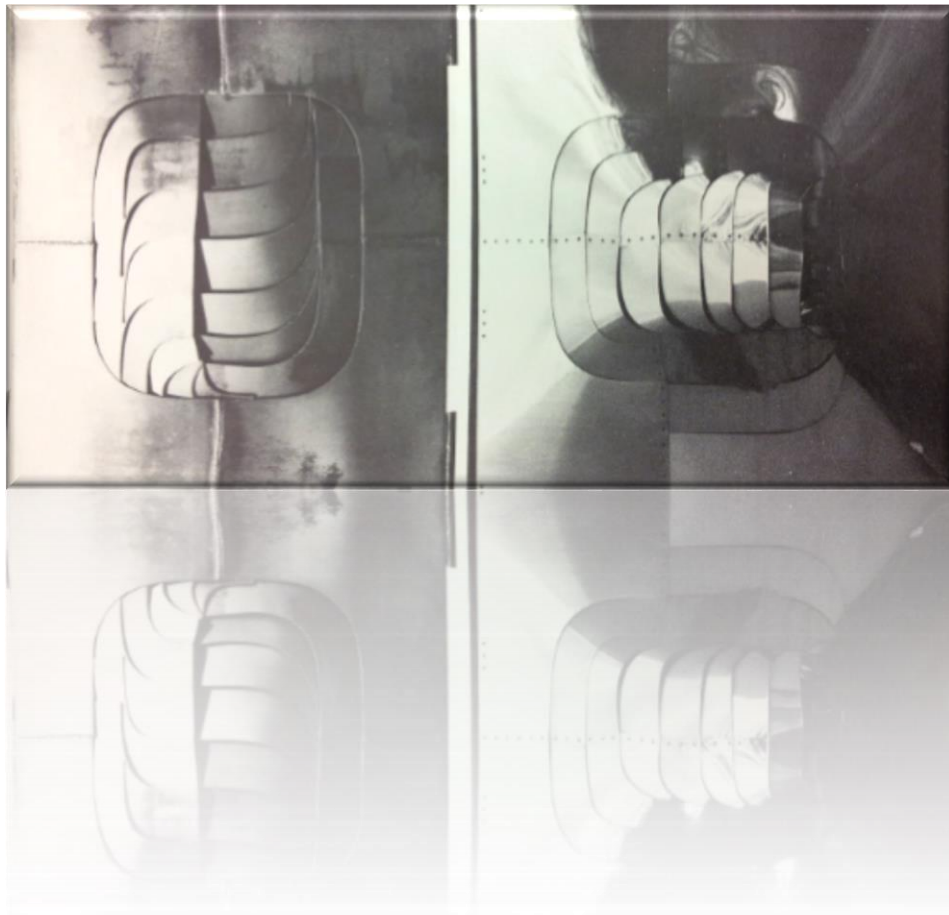


Fig. 53 Amadeo Gabino, *Estructuras*, acero inoxidable

Gabino, reconocido por sus collages personalizados y caracterizado por la sobreposición de chapas de acero inoxidable recortados y redondeados (SRM., 1983: 20, 21, 25), que se pueden apreciar en Suomen Rakennustaiteen Museon (Museo de Arquitectura Finlandesa) presentados en 1983 (SRM., 1983: 9, 18). Entre 1964 y 1965, Gabino representó al Pabellón Español en la feria de Nueva York, en el texto realizado por Juan de Lucas Ramírez, para el catálogo describe a un Gabino que se descubre a través del acero, ligado a la arquitectura va definiendo desde los bajos relieves que nacen de la cerámica y van evolucionando del bronce, hierro y al acero

Es importante recordar que Gabino fue uno de los artistas más innovadores en el uso del acero inoxidable, creó un lenguaje propio y supo combinar de forma admirable las distintas clases de acero. Jean Cassou definió a Gabino y en forma general a los artistas de su época que “Debe considerarse como uno de los rasgos más característicos de nuestra época esta voluntad de los artistas de ser también artesanos y capaces de actividades múltiples y amplias. Todos han probado todos los oficios con éxito brillante; y todos, con una furiosa y magnífica impaciencia, han demostrado que el arte moderno no es arte de mandarines, Es un arte humano. Es un arte social”.



Fig. 54 Amadeo Gabino, *Marte IX*, 1970, hierro y acero.

Ante esta declaración de Cassou; Ramírez define que es una expresión que se acerca al trabajo de Gabino, del artista que no fracciona las figuras, que para iniciar sus obras en el metal parte del dibujo (SRM., 1983: 24), accediendo a la lógica transformación del metal. Observado también por el crítico de arte Luis Gonzáles Robles (Sanlúcar la mayor, Sevilla, 1916 - 2003), quien en 1930 impresionado por la obra creada por Gabino en acero inoxidable comentaba: “Ya es hora que el hierro deje de ser mortífero y simple material de una ciencia mecanizada: la puerta está completamente abierta para que ese material, que ha penetrado en el

dominio del arte sea batido y forjado por pacientes manos de artista” (González, 2003: 60).

Declaraciones acertadas con la obra de Gabino quien abrió una puerta a un nuevo paisaje de creación, llegando con el acero inoxidable a destacar las cualidades del material brillante, de reflejos espaciales que transportan a otro universo (De Lucas, 1964). Desde 1939 hasta 1944, estudió en la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos de Valencia, partiendo de lo clásico al lenguaje abstracto, en 1949, recibe una beca para estudiar en

Roma, posteriormente en 1952, estudia en París y de 1958 a 1960 estudia en la Academia de Bellas Artes de Hamburgo.



Fig. 55 Amadeo Gabino, 1982, acero inoxidable, 300 x 50 x 60 cm. Exposición Campus Universitario, Madrid

Entre 1956 y 1966, es representante de España en la Bienal de Venecia (González, 2003: 61). 1961 gracias a un proyecto financiado por la Fundación Ford consigue estudiar en Nueva York, esta oportunidad le permitió conocer a Alexander Archipenko, Jacques Lipchitz y Alexander Calder, recibiendo de ellos la influencia vanguardista que posteriormente reflejaría en su arte.

En cuanto a la monocromía de sus construcciones se caracterizan por absorben el color del espacio, sus obras construidas con placas monocromas se transforman en la piel

del espacio, absorben el reflejo cromático del medio que las circundan, creando un dialogo directo con el entorno.

El color es exportado al medio urbano a través de sus obras, que absorben el color de su entorno en constante movimiento y estos a la vez se reflejan en la obra creando un dialogo continuo, sus obras monumentales reflejan el claro oscuro de las obras de Murillo, Goya y Velázquez, expresando fuerza e intensidad en el volumen de sus obras.

Son visibles los claro-oscuros que presentan sus obras de acero inoxidable, efectos cromáticos de movimientos brillantes, que ofrecen desde sus pequeñas piezas a los grandes murales como si se trataran de corazas en protección del espacio, que lucen brillantes y atentas captando la atención de los circundantes (SRM., 1983: 22).

En el artículo publicado el 8 de junio del 2004, en el diario el País, por el escritor Manuel Vicent (Villavieja, España, 1936) titulado *Amadeo Gabino, escultor*, describe que Gabino ha sido un experto en el manejo del acero inoxidable, lo ha sublimizado, con los vocablos de un nuevo lenguaje cercanas a las pautas de la abstracción constructivista y con ella logró hacer de sus obras una fuente de armaduras contemporáneas o *totems* futuristas.

En 1982 se pudo apreciar una exposición en el Campus Universitario de Madrid, con esculturas erguidas que parecían viajar a una nueva dimensión; a la era robótica. "Sus armaduras celestes tal vez nacieron en su inspiración cuando el hombre comenzó a ser extraterrestre", así escribió tras su muerte su amigo el escritor Manuel Vicent (Villavieja, España, 1936), agregando "Si las corazas nunca dejaron de ser vestidos medievales el amianto es hoy la piel de los astronautas", describiendo que su mundo pertenecía al "el espacio" ejemplo de ello, es el conjunto de esculturas donde destacan las obras denominadas *Yelmo* y *Helios XII*, construidas en 1982, con acero inoxidable y acero corten y varillas de acero, relucientes en el ambiente con una luminosidad que absorbe la tonalidad del entorno variando su cromática en el tiempo, por el efecto de reflexión del acero (1983: 18).

Sus esculturas mantienen una gran relación con el papel debido a que su trabajo es de ir ensamblando, doblando y superponiendo planos de metal recortados como si se tratara

de un collage. Gabino trabaja un lenguaje de su mundo interior que se intuye en las múltiples veladuras de sus grabados y de los intercalados de sus esculturas de metal translúcidos.

Las superficies adquieren grados de transparencia en el espacio con una gran flexibilidad formal, creando un dialogo entre la dialéctica sobre lo transparente y lo opaco, lo efímero y lo imperecedero, lo visible y lo oculto; en sus obras es esencial, profundizar en la relación que existe entre arte y paisaje para crear una percepción y sensibilidad en el espectador como se aprecia en su serie de *Helios*.



Fig. 56 Amadeo Gabino, *Yelmo* (29/50), 21 x 21 x 21, cm Acero

Sus piezas de gran medida, solo tuvieron acceso a su mirada y la de sus seres más cercanos, es en Hamburgo entre 1958 y 1960, que desarrolló sus primeras esculturas abstractas incluyendo el hierro y el aluminio, y es desde 1961 que Gabino desarrolló los objetos de metal abstracto y sus collages constructivistas de placas metálicas superpuestas pulidas y brillantes "Las placas redondeadas estaban clavadas ingeniosamente en conjuntos de cubos, columnas, relieves y puertas, estas obras han sido y siguen siendo emblemáticas para la era técnico-industrial " (SRM., 1983: 18).

No se debe olvidar que Gabino realizó construcciones de murales significativos, dentro del espacio arquitectónico, parte de estas obras se pudieron apreciar en Rakennustaiteen Museo, sus obras monumentales impresionan por su dimensionalidad ante el espacio un ejemplo visible aparece en la figura (50) y catalogado en el Suomen

Rakennustaiteen Museon (Museo de Arquitectura Finlandesa) presentado en 1983 (1983: 22), en donde se aprecia la obra *Mahdo ton lento* realizada en 1981.

En Alemania se edita uno de los catálogos con obras importantes de Gabino, denominado: Gabino, Sánchez, Vaquero-Turcos, "Taide Ja Arkkitehtuuri", Nayttely, Suomen Rakennustaiteen Museo en 1983, obras que recrean un Universo Gabiniano, aflorando piezas únicas que sorprenden con un lenguaje de armaduras de ejércitos que van al horizonte, flotando transparentes, brillantes absorbiendo el movimiento y el color de su ambiente (SRM, 1983, 21).



Fig. 57 Amadeo Gabino, *Mural* 1981, acero inoxidable, Museo de Arquitectura Finlandesa

Así mismo Gabino extiende su arte expresado con el acero inoxidable, un lenguaje propio del brillo y la luminosidad, destacando las características de este metal, gracias al catálogo publicado por la Universidad de Zaragoza en el 2013 titulado: *Exposiciones de arte actual en Zaragoza: reseñas escogidas 1962-2012* (Pág. 222), destacando el artículo

del Crítico de arte Aguilera Cerni titulado: *Técnica y poética de Amadeo Gabino* en el que se describe: que mediante su arte el artista ha rectificado la teoría de la información. Estudiando ciertamente lo significativo en las estructuras de Gabino “de esas pulidas superficies y remaches mecánicos, como elementos informadores respecto a nuestro mundo y a nuestra ciencia o aún mejor a sus aplicaciones”... así definió Cerni la obra del creador de espacios cósmicos en el que destaca, “el carácter óptico y cinético de Gabino”.

Aproximadamente en los años 1990, Gabino comenzó a crear obras de gran escala de acero corten, muchas de ellas en el espacio público, esculturas monumentales destacadas como: *homenaje a Anton Bruckner*, en 1998, ubicada a orillas del Danubio en Linz, Austria; *homenaje a Galileo* realizada en 1992 en Madrid, España. Las obras de Gabino indagan en construcciones que se caracterizan por el efecto que reciben de sus gestos expresivos por un lado, y por otro en el interés de situaciones de espacio arquitectónico.

Andreu Alfaro: El dibujo en el espacio

Andreu Alfaro Hernández (Valencia, España, 1929 - 2012), escultor autodidacta; las influencias en su arte vienen de la mano del constructivismo, de Brancusi, Pevsner, Picasso, Gris, Oteiza. Su empeño por aprender de todo aquello que sorprenda a su imaginación, hizo de este artista un trabajador incansable y prolifero con su arte.

La mayoría de sus esculturas son realizadas en aluminio y acero inoxidable. En sus inicios trabajó con cerámica, hierro, latón, entre otros materiales. Viene de una familia sencilla; su padre fue carnicero y al no contar con los recursos para entrar a la



Fig. 58 Andreu Alfaro, *Puerta de la Ilustración*, 1975, acero inoxidable

escuela de arte, hizo que adquiriera una autodisciplina que se aplicó el resto de su vida. Llegó a ser uno de los artistas más importantes de España.

Andreu Alfaro es uno de los más importantes artistas españoles, que trabajó con el acero inoxidable en sus diversas variedades; desde varillas, tubos, barras y láminas de este material. Su trabajo es un ejemplo relevante de construcciones con “ensambles de diferente elementos” (González, 2003: 96).

En la obra *Puerta de la Ilustración* creada en 1975, la obra se presenta en forma de arco creada con 26 tubos de acero inoxidable expandiéndose en su diámetro. Para la creación de su obra, Alfaro exploró con diversas clases de acero, llevándolo a desarrollar una infinidad de diseños reflejados, en un compendio de dos volúmenes de toda su obra; un catálogo razonado realizado en el 2005, por Institut Valencià d'Art Modern IVAN, gracias a estos volúmenes publicados se pueden analizar minuciosamente la amplia y prolífera obra de Alfaro.

En sus inicios Alfaro, como fuente de inspiración, asiste a museos, comienza a frecuentar el ambiente artístico, desarrollando un arte que poco a poco madura; en su biografía se lo ha relacionado con el “Grupo Parpalló” formando parte de este conjunto de artistas en 1957 (Jarque V1, 2005: 22).

En 1959, desarrolló algunas obras minimalistas como la serie el *El circle i dues linies* (*El círculo y dos líneas*) las cuales fueron realizadas con varillas de acero inoxidable que nos describen un lenguaje personal del artista, el cual dibuja en el espacio, traza la forma y al igual que en el *Circulo y la forma* o *La corba y la recta* (*La curva y la recta*) el espacialismo se introduce en el ambiente con el trazo del metal (Jarque V1, 2005: 41, 43).

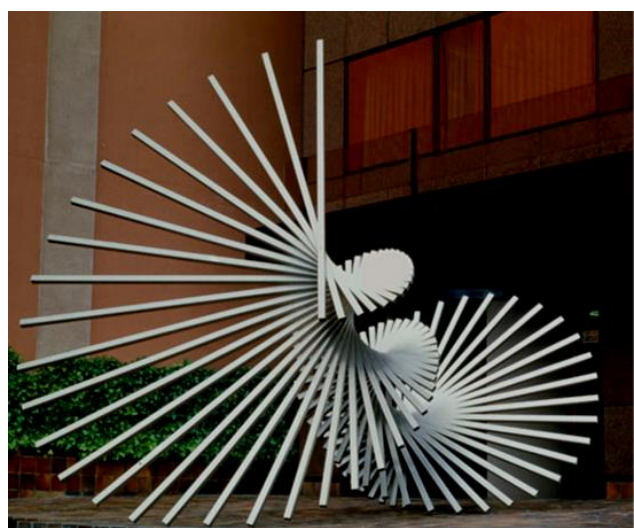


Fig. 59 Andreu Alfaro, *appelé génératrices*, 1972, acero inoxidable

Su obra *Cantarem la vida* (*Cantaremos a la vida*) es un homenaje al vuelo a las aves, en la cual pulió las láminas de acero inoxidable, dando textura como si fueran pinceladas que van a emprender un vuelo, uniendo los brillos creando reflejos que circulan por la forma; el espectador se refleja en ellas deformando, contraponiendo la formas y los colores, con el puro reflejo que absorbe la obra (Jarque V1, 2005: 41-43).

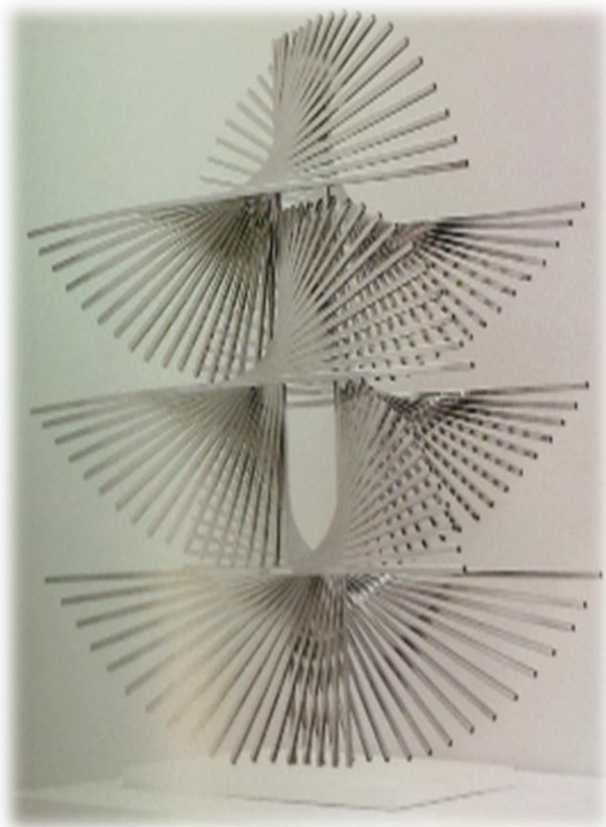


Fig. 60 Andreu Alfaro, Originr-se 2, 2004, 97 x 120 x 35 cm acero, inoxidable con base de madera

Alfaro, experimentó con la combinación de diversos materiales, a finales de la década de 1960, exploró con el hierro cromado, acero y aluminio. En 1980 experimentó con el alambre y el mármol. En su serie *Avant* (*Adelante*) nos muestra figuras abstractas en movimiento y dinamismo, como una danza de aves que se entrecruzan, se transforman, avanzan al geometrismo puro, planos con verticales ascendentes, penetran en el espacio, se combinan con la madera, se encajan con el mármol. En *Parlem d'amor*, (*Hablemos de amor*) obra de 1965, la varilla de acero inoxidable refleja el movimiento concedido con un simple retorcer de la lámina (Jarque V1, 2005: 110).

Sus obras creadas en 1967, con conocimientos geométricos se manifiestan en la pura abstracción, como en la obra de *Dos Colzes a y b* (*Dos codos*), de una geometría pura o así mismo en *De natura* cubos lineales que nos recuerdan un universo primitivo de pirámides donde la perfección de la forma es importante en la construcción (Jarque V1, 2005: 131-133).

El trabajo de Alfaro ha sido reconocido y premiado. En 1966 participó en la Bienal de Venecia con la obra *My Black Brother*, en 1980 Recibió el Premio d'Honor Jaume I y en 1981 el Premio Nacional de Artes Plásticas. En 1991 la Diputación de Valencia le concedió otro Premio por las obras: *La rella* obra realizada en (1961), *La veu d'un poble* (1964 - 1965), *Monument a l'amor* (1965 - 1967), *Bon dia llibertat* (1975) y *Catalan power* (1976).

En cuanto al estilo de Alfaro el profesor y crítico de arte español José Marín Medina, se refiere a sus creaciones señalando que el artista parte de un informalismo lírico, y en el proceso se va transformando en una obra escultórica de transvanguardia. Sus obras son reconocidas porque adquieren magnitudes monumentales, entre las esculturas que se destacan: *El meu poble* (*Mi pueblo y yo*) 1968; obras de 1970 como; *Generatriu* o (*Generatriz*); *Un món per a infants* (*Un mundo para niños*); o las obras de 1974 *Trenta un angles rectes* (*treinta y un ángulos rectos*); *el Volaor* (*El volador*); *Veles e vents* (*Velas y vientos*) (Jarque V1, 2005: 153-215), *Originir-se 2*.

Obras de gran simplicidad y elegancia, en donde Alfaro consigue la pureza de la forma, la línea no está en el papel; está en el exterior dibujado en cada una de sus obras creadas con un trazo firme y con la materia del metal inoxidable del cual se extrae su brillo, el que se refleja perenne en el tiempo.

Sus obras están llenas de matices, que juegan con el módulo, con la serie, con la luz. También se le definió como un artista minimalista. Andreu Alfaro fue un artista comprometido con su sociedad, los ideales de democracia, libertad, ilustración, argumentos frecuentes siempre en sus obras.

Eduardo Chillida:

Eduardo Chillida Juantegui (San Sebastian, España. 1924 - 2002), escultor español continuador de la tradición de Julio González y Pablo Picasso, En sus inicios crea obras desde figuras de torsos humanos tallados con referencias en la escultura griega arcaica, trabajó con distintas clases de materiales: piedra, cerámica, hierro (González, 2003: 135). Llegando su incursión con distintas clases de acero años más tarde, trabajando el acero inoxidable y sobre el más usado el acero corten (Barañano, 1998: 178).

En sus obras reflexionó sobre la forma interior, juegos de volúmenes y de valores de la masa, sus bocetos pequeños, describen su desarrollo hacia el sentido monumental que más adelante desarrollara en su obra *Around the Void V*, realizada en 1669, (González, 2003: 51), el volumen Visible en



Fig. 61 Eduardo Chillida, *Around the Void V*, 1669, acero inoxidable cepillado

En el Catálogo publicado por la Obra Cultural de la Kutxa en 1992, el crítico de arte español, Cosme de Barañano (Bilbao, España, 1952), define a Chillida en un espacio creativo y refiriéndose al nexo de su tierra en busca de la unidad con el material, y su lenguaje de creación e identidad dice: “desde la concha cuya barandilla tantas veces el artista ha sometido el peso de su cuerpo y al equilibrio de sus pies”

Agrega Barañano, que toda su obra por muy pequeña que sea, tiene un sentido monumental, al no depender de su tamaño, sino de la energía interior que transmite; sus obras son trabajadas a una escala única y esta obedece a la escala humana, un “Elogio del Horizonte” (Barañano, 1992: 12). Inicia sus formas más abstractas por 1949 realizando su serie de Metamorfosis entre estas destaca su primera escultura abstracta denominada “*Ilarriak*” en 1951 está inspirada en piedras y estelas funerarias, recordando los agreste del pueblo vasco.

En estas obras fluye una relación entre el espacio y la masa maciza del “monolito”, estructuras en las que emplea el metal sobre todo el hierro (Barañano, 1998: 92), formas que se presentan como cuerpos volumétricos, adquiriendo una gran importancia en el espacio; no solo visual, sino táctil, creando ante todo un espacio vital; como diría Umberto Galimberti (Barañano, 1998: 51).

Sobre los estudios del espacio Chillida analiza: los “no-cuerpos” estructuras que habitan en el ámbito real o lógico, en el que las cosas se disponen en base a un sistema

abstracto de coordenadas propuestas por el espíritu geométrico, el mismo que es situacional. Partiendo de la situación en que se encuentra el cuerpo y teniendo en cuenta las posibilidades del mismo (Barañano, 1992: 19).

Chillida realizó sus grabados experimentando con planchas de cobre acerado sin límites en la creación, al igual que sus esculturas en las que dibuja sobre bloques de tierra (como los grandes bloques de piedras del Cuzco) revelando una geometría orgánica, encajada perfectamente, creando un dinamismo lineal, explorando el color que se posa natural en las formas de sus torsos, que gravitan abstractos en sus estructuras, una espiritualidad cercana a sus raíces inspiradas en su tierra y expresadas en sus creaciones (1992: 29-32).

Erabaki 1967 con dimensiones de 58 x 48 x 32.5 cm, nos recuerdan a los “Tótems”; montañas del Cusco, México, que son estructuras ancestrales, y que el artista representa en sus obras donde el color del acero, adquiere diversos niveles monocromos de luces y sombras espaciales que invitan a percibirse con el tacto (1992: 202).

Entre las obras realizadas en acero inoxidable, en 1968 crea *Alrededor del Vacío* de 180 x 280 x 170 cm, presentando estructuras brillantes que se reflejan de acuerdo al tiempo estas piezas van tomando el color de las diversas etapas del día hacia la noche; de la luz a la sombra, creaciones que integran en su lenguaje el concepto de los opuestos: el cielo y el mar encontrándose en el horizonte (1992: 43).

En sus obras *Leku I* creada en 1968, 63.5 x 99 x 48 cm, el acero inoxidable reluce brillante, por la absorción cromática del material sobre el ambiente refleja los colores verdosos de la humedad del espacio y azulados del cielo, esta obra le acercó a su entorno natural; un autorretrato en donde refleja sus raíces en forma y color (1992: 205-205).

En otras obras realizadas en acero, Chillida tomó la materia en volumen y la moldeó dándole los colores de la tierra verdosos del tiempo. Se puede ver como respeta el alma de la materia en su estado natural con tonos oliva azulados y con una pureza en la línea, como se puede apreciar en el proyecto de *Estudio para homenaje a Balenciaga* 1990, 17,7 x 12,3 x 6 cm. (Barañano, 1992: 344). La línea pura en el acero inoxidable

destaca en su obra *Originr-se 2*, 2004, 97 x 120 x 35 cm, realizada con tubos de acero inoxidable con base de madera (1992: 269).

En la *Escultura colgante* en la Abadía de Beaulieu, Francia 1990 de una dimensión de 19 x 7 x 5,5 cm., se aprecia la esencia del dibujo y el trazo firme y puro (1992: 349), Este mismo espíritu creativo se puede observar en la pieza de 169 x 98 x 106 cm., titulada *homenaje a los fueros* 1975, en la que utiliza una pátina rojiza envejecida, en ella nos delineó nuevas formas de construcción abiertas al volumen y espacio que ofrece el acero (1992: 396).

Jorge Oteiza

(Guipúzcoa, España, 1908 – 2003), su trabajo se desarrolló en un lenguaje que abarca el Constructivismo, *land Art* y arte abstracto definiendo Oteiza que: para investigar lo abstracto, hay que empezar por el “abstracto del vacío”, (Moral, 2010: 218), al comienzo sus trabajos estuvieron influenciados por el cubismo y el primitivismo, y su propósito fue el estudio de la estética de la escultura precolombina con las bases del constructivismo.

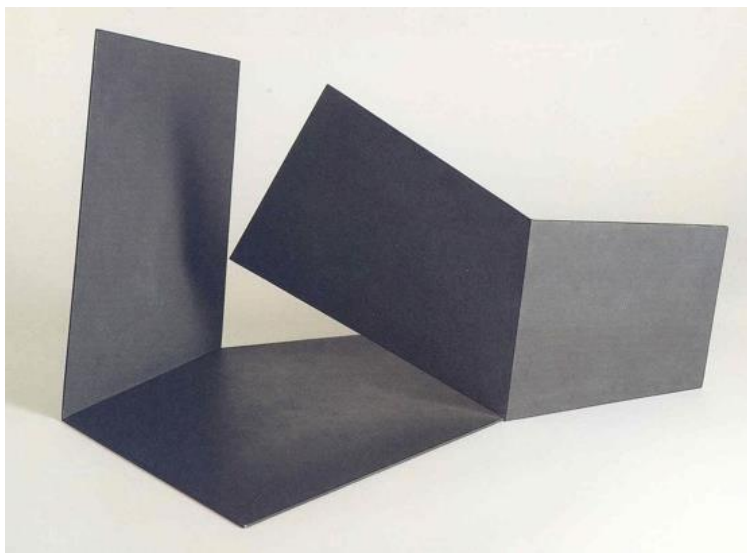


Fig. 62 Jorge Oteiza, *Propósito Experimental*, acero, 1955

Oteiza desarrolló una serie que denominó *Propósito Experimental* en 1955, presentándola en la Bienal de São Paulo en 1957 (Badiola, 1988: 54), en donde obtuvo el Premio extraordinario de escultura. Desarrolló teorías sobre la renovación del espacio, sobre el entorno “inadaptado” opinando que esta inadaptabilidad, puede obstruir el cambio social, de ahí que es importante crear un

entorno “adaptado” que propicie el equilibrio del hábitat (Moral, 2010: 241), refiriéndose al valor de la escultura en el medio ambiente.

Las obras realizadas en acero por Oteiza, se caracterizan por un brillo espacial; su presencia en el espacio es de luminosidad, como se puede apreciar en sus obras: *Permeabilidad del poliedro* (Retrato espiritual del ingeniero Fernández Casado) realizada entre 1956 y 1957 (Badiola, 1988: 168); en *Construcción Vacía*, de 1958, el pulido del acero sobre la obra le da un carácter de piel (Badiola, 1988: 189) y este mismo efecto lo consigue *Caja vacía* 1979, obra realizada en acero corten (1988: 194).

3.2. LAS VANGUARDIAS Y LA TECNOLOGÍA EN EL USO DEL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable se presenta en el arte moderno como un nuevo material, para expresar las utilidades estéticas en el arte. Los artistas de diversas vanguardias hacen uso del mismo reflejando un nuevo concepto que irá ajustándose a las necesidades de las sociedades actuales. Las diversas cualidades y características del acero inoxidable le brinda al artista una nueva forma de expresión, gracias a su gran poder antioxidante evita su corrosión, el brillo del metal y su resistencia a los fuertes cambios de temperatura son los factores que han originado el desarrollo de una obra enfocada hacia el exterior.

Los artistas descubren las posibilidades que el acero inoxidable brindan para el desarrollo y experimentación de nuevos conceptos que permiten ser utilizados en otros ámbitos profesionales y en distintas especialidades como por los arquitectos, ingenieros, médicos, etc., tanto para la economía en la paz como en el armamento, reinventando nuevas formas de trabajo dentro y fuera del arte.

En este capítulo se tiene en cuenta los diversos usos del acero inoxidable como producto innovador en todo tipo de industria, en los que se han desarrollado diversos objetos, y que posteriormente de una u otra manera estos objetos han sido útiles en la creación artística, desde los proyectos diseñados en la fabricación de motores de todo tipo y toda clase, herramientas, electrodomésticos, maquinaria, destacando sus propiedades anticorrosivas resistentes a los cambios atmosféricos, o su capacidad de que han permitido incursionar en la cibernética o la fabricación de cables de acero inoxidable usados desde

la construcción de puentes a la decoración de fachadas e incluso llegando a la creación de piezas artísticas de tamaños pequeños a creaciones monumentales.

3.2.1. WALTER DE MARIA: PSICOFÍSICA Y LUMINOSIDAD

Walter Joseph De María, (Albany, California, 1935 – 2013), artista americano que consiguió desarrollar un lenguaje que integra los efectos de la luz en la naturaleza, con experiencias lumínicas producidas por los rayos de luz al choque de postes de acero; su obra *The Lightning Field* (El campo del rayo), realizada entre 1971 a 1977, es una pieza de que se enmarca en la corriente creativa del *Land Art*, está situada en una zona remota del desierto en el oeste de Nuevo México, en Estados Unidos.



Fig. 63 Walter De Maria, *the Lightning Field*, 1977, Nuevo México

La referida obra está compuesta por 400 postes de acero inoxidable pulido, mide 1,6 kilómetros (Hopkin, 2000: 175), las barras de cinco centímetros de diámetro y un promedio de seis metros de altura están espaciados uno del otro por 67 metros.

Esta obra permite ser recorrida como observada, dentro de la propia instalación, fue concebida para experimentar los fenómenos de la naturaleza por un largo período de tiempo pasando a ser permanente su instalación.

El objetivo de esta obra ubicada en un lugar estratégico (como instalación permanente en

Nuevo México, EEUU), permite observar los efectos propios de la naturaleza como el efecto de la psicofísica y luminosidad provocada por los rayos o relámpagos que se dan constantemente en la zona donde está ubicada la obra. Este proyecto fue apoyado por la fundación *Dia Art Foundation*, quien anima a los visitantes a pasar el mayor tiempo posible en el campo, especialmente al atardecer y al amanecer, ofreciendo un efecto denominado por Manzoni: Longitud de línea infinita (2000: 176).

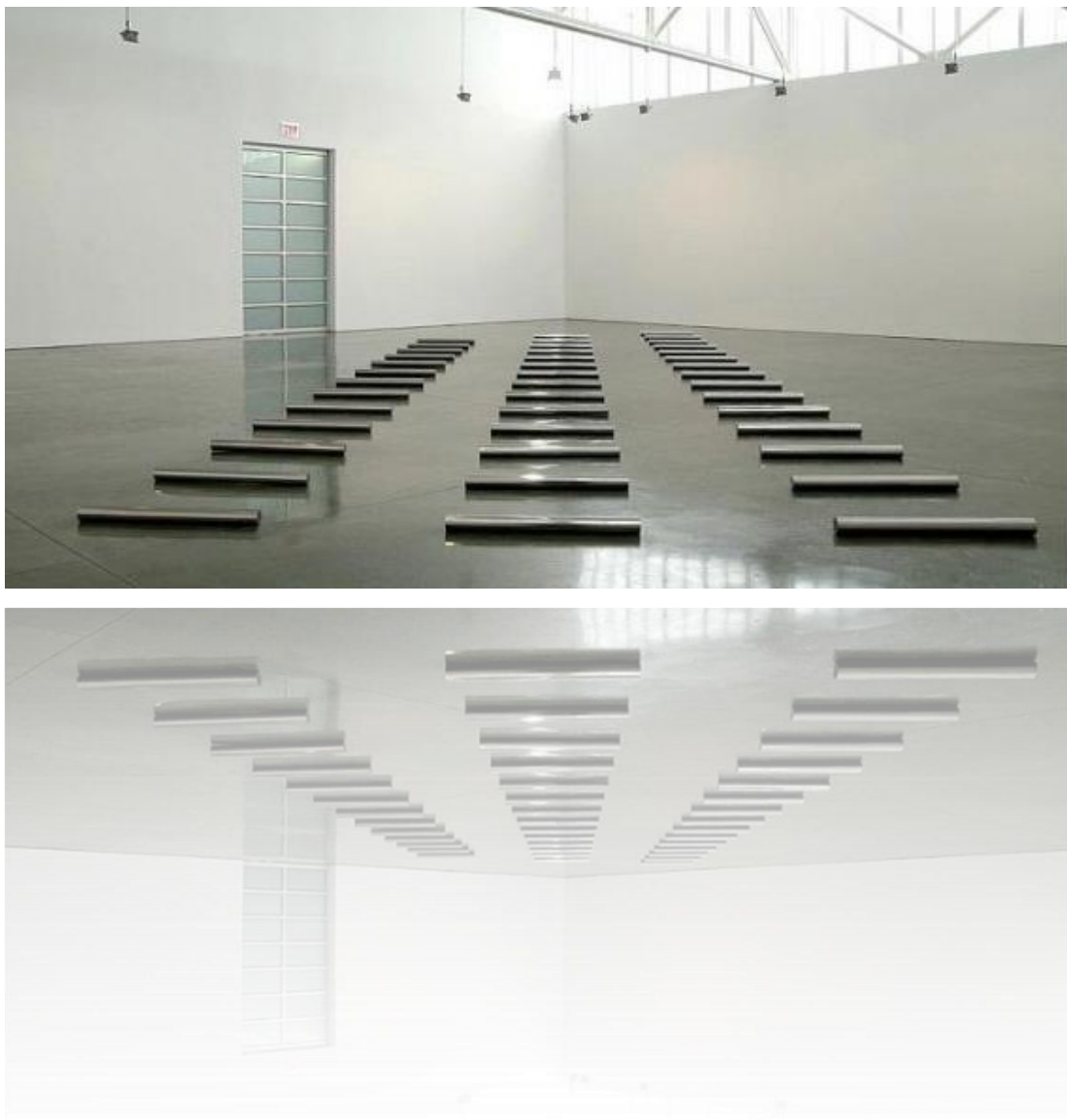


Fig. 64 Walter De Maria, *Meter Rows*, 1985. 42 barras de acero inoxidable

La obra *The Lightning Field* ha sido una creación muy significativa que produce constantes cambios lumínicos, para ver estos efectos se ofrece vistas nocturnas y es reconocida internacionalmente como una de las obras más significativas de finales del siglo XX, De María trata de reflexionar sobre el espíritu de esta era el “Zeitgeist” (El

espíritu del tiempo), en el que convive la tecnología y la naturaleza. Kilómetros de vertical que parten del suelo (2000: 177), a través de postes que nos ofrecen un efecto que evoluciona en el tiempo, un proyecto de arte, con una naturaleza de escala, sobrepasando los límites de cualquier espacio expositivo tradicional.

Otras obras De María son: *Meter Rows*, creada en 1985, conformada por 42 barras sólidas de acero inoxidable en forma de polígonos; *Cage* creada entre 1961 a 1965, con 9 varillas de acero inoxidable sólido, con el concepto de la luz en la verticalidad de los elementos que se refleja por la luminosidad del material (Battcock, 1995: 41).

3.2.2. RICKEY, CIENCIA Y MÓVIMIENTO EN LA NATURALEZA

George Rickey

(Escocia, 1907 – 2002). Artista cinético, sentó las bases de este movimiento desde la pintura a la escultura cinética realizando delicadas estructuras móviles en acero inoxidable, el artista es reconocido porque sus obras son una integración de arte, naturaleza, ciencia y tecnología y además porque desarrolla un sistema de movimiento para sus esculturas, el cual responde a la más mínima variación de las corrientes de aire (Gedeon et al., 2007: 17), también es reconocido por haber formado parte de las inquietudes del grupo ZERO, los cuales se preocupaban por estudios avanzados en el arte y el movimiento.



Fig. 65 George Rickey, Column of Four Squares Excentric Gyrotory III, Var.II, 1999

Philip Rickey, describe al artista como un “maestro cinético e hijo de la reflexión” (2007: 8), se caracteriza porque sus obras tienen un movimiento constante, ayudado por un mecanismo con motor, que el artista creó para cada una de sus piezas; Valerie Fletcher considera que Rickey realizó obras que representan “poesía en movimiento” (2007:13).

Las obras encajan sutilmente en el contexto natural, presentan un pulido brillante, fragmentos de rayados circulares sobre las láminas de acero inoxidable que se tornan luminosas por los efectos circulares de los pulidos expresivos, que se asemejan a brochazos circulares expresionistas (2007: 27), como puede apreciarse en la obra *Column of Four Squares Excentric Gyration III, Var.II*, realizada en 1999.

La obra consta de cuatro columnas, en un espacio cuadrado donde cada varilla gira independientemente con un movimiento accionado por motor, permitiendo que la obra presente diversos efectos de luminosidad, estos mismos detalles se advierten en la obra *Rectangles Horizontal Jointed Big, Thin Small*, 1990, en la cual sobre el acero inoxidable se reflejan formas, como destellos lumínicos, los cuales producen un efecto de gran fuerza y variedad lumínica.

Rickey destaca por que consigue ciertos tratamientos sobre la lámina de acero, usando una técnica similar a la que Smith, utilizó en su serie *Cubi* de 1963, obras que se caracterizan por pulidos y rayados circulares, constantes y dinámicos. Rickey crea obras de gran intensidad por el reflejo que produce el acero inoxidable pulido de diversas formas, proyectando efectos de brillantes en el metal donde la luz irradia con intensidad a través de destellos que impresionan a la vista del observador (Gedeon et al., 2007: 66, 69, 74).

En el año 1950 desarrolló esculturas móviles que se caracterizan, no solo por tener movimiento, sino porque las piezas absorben la luz de acuerdo al orden del pulido, creando un efecto reflectante y vibrante; sus obras pueden estar flotando sobre el espacio o sobre el agua y generando otros efectos de movimientos; creando una sensación, de reflejo lumínico, vibrante en la obra (2007: 78).

Las formas geométricas giran captando la luminosidad del ambiente; estas piezas requieren de gran habilidad mecánica y responden a la comprensión de los efectos del vuelo, piezas giratorias realizadas tanto con varillas, como láminas de acero inoxidable que se expanden, armoniosamente con movimientos constantes sobre un eje central (2007: 76).

El artista adjunta a sus obras una motorización constante, dando un significado nuevo en el entorno natural, sus obras representan la naturaleza tecnológica en armonía con la naturaleza vegetal, ejemplo de este efecto son sus obras *Four Lines oblique gyratory II*, realizada en 1972, que se integra y se funde con el espacio natural, creando la sensación de árboles mecánicos.



Fig. 66 George Rickey, *Two Open Triangles up Gyratory*, 1982, stainless steel, Honolulu

Cada una de las obras de Rickey accionadas con un motor intentan producir un movimiento en sintonía con el espacio (Gedeon et al., 2007: 64, 65); al igual que *Double L excentric gyratory*, 1984 (16, 77), formas lineales creadas con láminas de acero inoxidable que representan árboles de formas triangulares, un ejemplo significativo es la construcción de la obra realizada en 1982, *Two open triangles leaning gyratory* (72, 73).

Los referidos trabajos se caracterizan porque están hecho de líneas, planos, volúmenes, moviéndose con simples giros cónicos o en movimientos paralelos horizontales. En las últimas décadas el artista realizó sus obras de forma monumental,

manteniendo su imaginación ágil y en constante experimentación con diversas experiencias del movimiento, sobre obras geométricas lineales o sobre esculturas circulares. (2007: 98, 102).

3.2.3. BURY Y KAPOOR, EFECTO MONOCROMO INTER-ACTIVO, EN ESFERAS Y ESPEJOS DE ACERO INOXIDABLE

Pol Bury

(Bélgica, 1922 – 2005). Pintor, escultor, dibujante, diseñador de joyas, crítico de arte, escritor, editor, poeta, y director de varios cortometrajes experimentales; reconocido por sus “fuentes” y “Esferas”, de acero inoxidable (Ziegler, 1989: 37), estudió en *Regent College Cinématoglyphe Pataphysique*, y es considerado uno de los artistas más importantes del siglo XX, y un investigador dentro del movimiento lento, sutil y transformador del lenguaje en la línea cinética (Ziegler, 1989:3).



Fig. 67 Pol Bury, *La fuente con esferas*, Palais-Royal, París.

Su primera influencia fue en 1934, con Yves Tanguy, en 1938 a los 16 años, realizó la primera reunión importante con el poeta belga Aquiles Chavée, un gurú del surrealismo en Valonia, integrándose en el grupo surrealista "Out", fundado por el poeta Chavée, se unió a grupos de ideología comunista, pintando sus primeras pinturas surrealistas, en 1945; expuso junto a Magritte en la Exposición Internacional del Surrealismo.

En 1947 a partir del encuentro con el poeta Christian Dotremont y el pintor Pierre Alechinsky, fundadores del grupo "Cobra", su pintura tomó una nueva dirección hacia la abstracción, participó en el movimiento desde 1948 a 1951, en el cual contribuyó a la escritura e ilustración de la revista Cobra y por otra parte participó en exposiciones colectivas; en 1952, Pol Bury pasa a formar parte de uno de los fundadores del grupo de arte abstracto (Ionesco, 1976: 4).



Fig. 68 Pol Bury, La fuente, Fundación Maeght, 1978

En 1953, descubrió las obras de Calder, y comenzó a realizar sus primeras obras móviles, al mismo tiempo se integró a la Academia André Balthazar Montbéliard, institución que más tarde creó el Daily-Bul, un diario que se convirtió en una editorial para realizar planteamientos creativos, Pol Bury desde entonces es considerado uno de los padres del *cinetismo*.

Las creaciones que Bury realizó con movimiento ayudado por un motor eléctrico representan el símbolo de la precisión y la meditación tranquila en la acción del objeto, gracias a sus trabajos en madera, corcho, cobre y acero inoxidable (1989: 20, 22, 24, 34); su primera exposición individual tuvo lugar en 1961 en París, tres años más tarde, viajó a los Estados Unidos en donde ejerció como profesor en la Universidad de Berkeley por seis meses y en el Colegio de Arte y Diseño de Minneapolis por tres meses.

En el año 1961 comenzó a desarrollar su serie *Miroir* (espejos) en acero inoxidable (1976: 14), obra publicada en 1969 por la galería Maeght (1976: 5), indagó en las posibilidades del material y desarrolló esta serie de forma talentosa; el acero inoxidable le permitió alterar la forma de objeto circulares o rectangulares a las que el escritor y crítico de arte Pierre Descargues (Francia, 1925 – 2012), define como transformadoras en el lenguaje del cinetismo.

El conjunto de los trabajos efectuados pudo observarse en 1985, en una exposición que organizó la galería Adrien Maeght en París, y la que se denominó *Miroirs et Fontaines*, Fuentes de esferas creadas con tubos de acero inoxidable, sus esculturas “espejos”, creadas con láminas del mismo material, producen un efecto de deformación de la imagen que se refleja sobre ellas, el acero inoxidable paso a ser el elemento primordial que dio un nuevo concepto de espacialismo transformador en sus obras (Maeght, 1985).

En 1964 Pol Bury representó a Bélgica en la Bienal de Venecia en la década de 1970, presentó dos retrospectivas en Estados Unidos y Europa (1989:53, 27), en 1976 creó su primera fuente hidráulica con movimiento cinético; un éxito tras presentar sus esculturas silenciosas, que al contacto con el agua crean un sonido constante, convirtiéndose en un espacio de exploración.



Fig. 69 Pol Bury, *Fuente*, francia, 1984

Las “fuentes” son obras de arte que sorprenden e impresionan; en ellas utilizó sucesivamente cilindros, esferas, triángulos y copas, todo en acero inoxidable (1976: 41); a través de sus construcciones llegó a dominar el movimiento. Bury utiliza el agua para equilibrar, el volumen de las piezas de acero. Los trabajos de las esculturas y relieves (1989: 25, 35), dieron al artista un lugar en la historia del arte, sus obras móviles

sorprenden al visitante en cualquier momento y sobre todo en sus fuentes transmite una sensación de inquietud y serenidad.

Los modelos que efectuó, divierten, inspiran y juegan con el agua al tocar los tubos o burbujas, hechos en acero, cobre u otro material; se ha reconocido que las *fuentes de Bury* (1989: 46), son el reflejo de su ingenio creativo, imaginación, técnica y matemática, reflejadas en cada una de sus creaciones.

Anish Kapoor

(Bombay, India 1954). El escultor británico, es uno de los artistas más reconocidos por su trabajo hacia el espacio exterior, sus obras de acero inoxidable, de grandes dimensiones aportan un lenguaje especial, en consonancia con el urbanismo monumental. A trabajado con distintos tipos de acero inoxidable con reflexión monocromo, como si fuera en un espejo donde el espectador observa su propia imagen, deformando la imagen e interactuando con ella; según Michael Bracewell, la experiencia que tienen del espectador ante la obra es “emocionante y meditativa” de expectación y misterio (Bracewell et al., 2011: 11).



Fig. 70 Anish Kapoor, *Untitled*, 2010, 230 x 230 x 44 cm, acero inoxidable

Kapoor indaga en el acero inoxidable, llegando a un lenguaje propio, en comunicación con las características del material, entre estas obras destaca, *Turning the World Inside Out II* (Girando el mundo de dentro hacia fuera), realizada en 1995, o *Untitled 2010*, se presenta como un plato de acero inoxidable, con esta obra se experimenta un efecto de absorción hacía en fondo central del plato para luego empujar hacia el exterior. El observador se siente cautivado por este efecto. El mencionado efecto presenta un

“reflejo esférico”. Con esta obra Kapoor se adelanta al lenguaje de la escultura y la

tecnología espiritual (2011: 20), invitando a una nueva forma de meditación y psicología reflexiva.

Las mismas que invaden el espacio y se apropian del entorno, formando parte de él. Kapoor en conversación con Andrew Renton, describió cada una de los diversos efectos que se producen en sus obras, sobre todo el efecto “espejo”, el juego “retinal” que producen la obra monocroma como si se trataran de “objetos invisibles” u objetos imaginarios (2011: 26).

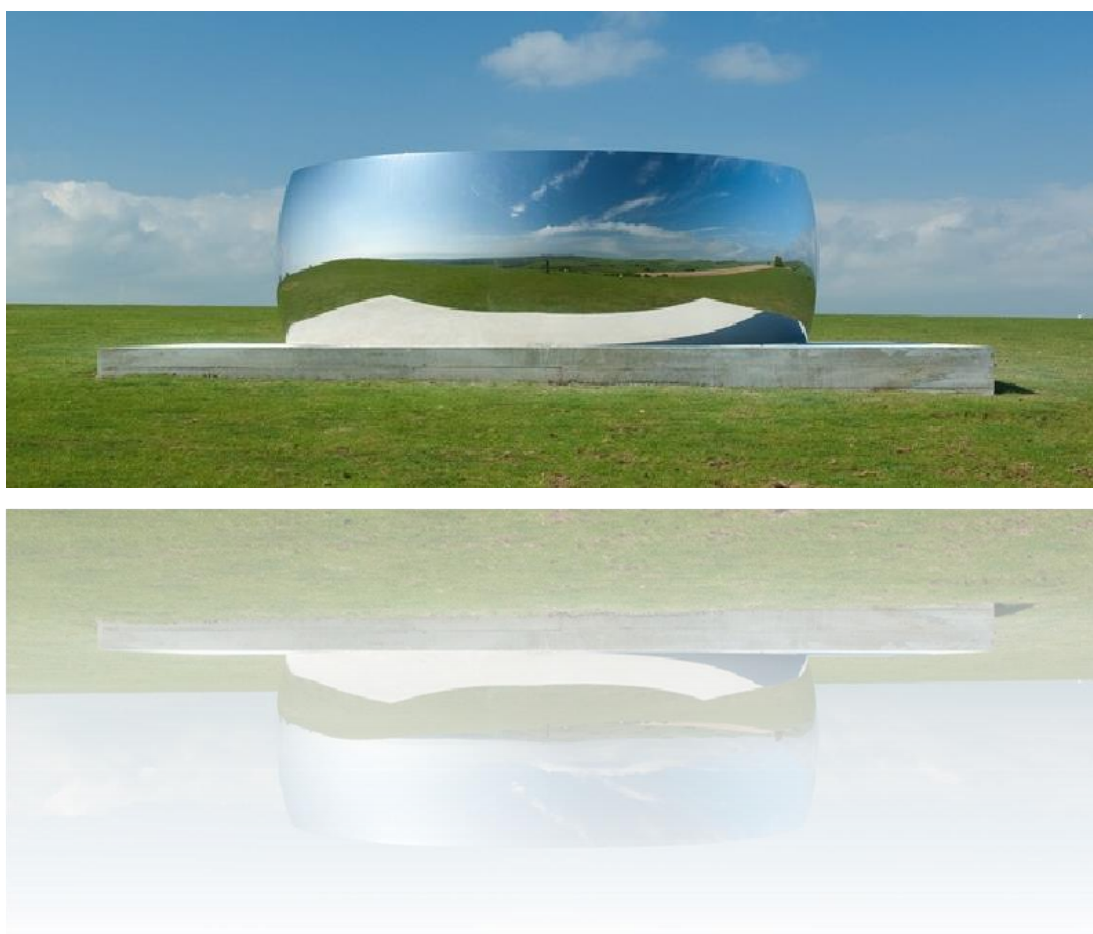


Fig. 71 Anish Kapoor, *C-Curve*, 2007, acero inoxidable, 220 x 770 x 300 cm. Efecto convexo

C-Curve, obra realizada en el año 2007, completamente en acero inoxidable, es una esfera de grandes dimensiones que llega a los 220 x 770 x 300 cm., esta obra no solo sorprende por las grandes dimensiones, su fuerza radica en la capacidad de reproducir la

imagen que se refleja como una integración continua en el medio, captando la cromática del entorno. En los dos ejemplo fotográficos que se adjunto vemos que la una obra es convexa y la otra es concava. El efecto reflejante del acero permite que capte los diversos tonos durante las diversas etapas del día; la obra interactúa con los cambios atmosféricos y dependiendo de estos cambios climáticos, la obra puede variar en el entorno y absorber el paisaje integrando, extendiendo el efecto reflejo de la naturaleza, como se lo puede advertir en muchas de sus obras como *C-Curve*, o *Sky Mirror*, *Tall Tree* and *the Eye*.



Fig. 72 Anish Kapoor, *C-Curve*, 2007, acero inoxidable, 220 x 770 x 300 cm, efecto cóncavo

Kapoor transmitió el efecto de la reflexión a través de cada una de sus obras, los “platos” de Kapoor como *Her Blood* realizado en 1998 y conformado por 3 platos de grandes dimensiones, crea un diálogo de reflejos en el espacio (2011: 50, 52), otra de sus obras más reconocidas es el *Could Gate*, obra que forma parte del conjunto del Millennium Park en Chicago, se presenta en forma de un espejo gigante con una “formas esféricas” (2011: 27), la forma esférica hace que el observador deforme su figura al reflejarse sobre la obra.

Sky Mirror, ubicada fuera del teatro en Wellington Circus, Nottingham, Inglaterra, forma parte de una serie de esculturas, conformada por un plato cóncavo de acero inoxidable pulido, que pesa diez toneladas, con una extensión de seis metros de ancho y en ángulo hacia el cielo. Su superficie refleja el entorno en constante cambio. Cada una

de estas obras, de construcción monocroma del metal, se transforma, adjuntando el color que se refleja por efecto de la absorción cromática del entorno cercano (2011: 67).

El *Could Gate*, es una escultura ubicada en el Millennium Park en Chicago, Illinois, construido entre el 2004 al 2006, también se la ha llamado *The Bean* (Frijol) por su "forma-leguminosa", está compuesta por 168 placas de acero inoxidable, de la misma forma triangular, soldadas entre sí y en su parte exterior un acabado, muy pulido, en las zonas visibles de las costuras, con una medida de 10 por 20 por 13 metros, y un peso 110 toneladas, es considerada una de las obras cumbres del artista, “Cóncava y convexa en su interior” (2011: 30).



Fig. 73 Anish Kapoor y Cecil Balmond, *Orbit*, 2011, 114m de altura, acero pintado

En la obra antes mencionada el artista trata de reflejar la misma impresión del mercurio líquido, lo consigue al observar la superficie de la escultura que reflejada de forma distorsiona el “horizonte” *skyline* (la línea del cielo), Kapoor indaga en los conceptos de la “escala”, “forma” y “objetualidad”, siendo importante el significado de “piel y color” de la obra que se va transformando en las diversas horas día (2001: 16).

El *Could Gate*, representa la piel del acero en el espacio y color, una puerta hacia las nubes, el observador interactúa con la obra, reflejándose en ella, caminando alrededor o por debajo del arco, como si se adentrara a una cámara cóncava, o como si se introdujera en un ombligo, reflejante; este refleja la imagen, como si fuese un espejo, multiplicando

la reflexiones del observador e incluso deformándolo, esta obra invita a la reflexión, Kapoor crea “espejos monolíticos”, trabajos rurales, urbanos y arquitectónicos (2011: 21).

Orbit, compuesta por una estructura de tubos de acero inoxidable de color rojo, está formada de estructuras de tubo que delinean el contorno de un espacio conoide de grandes dimensiones y sobre ella una escalera que se entrelaza con la estructura, presentada en el Parque Olímpico de Stratford en Londres (2011: 92).

Tall Tree and the Eye, obra realizada en el 2009 y presentada en los espacios más importantes como el Museo Guggenheim de Bilbao, MoMa o Royal Academia de las Artes (2011: 84), representa un árbol conformado por esferas de acero inoxidable, y presenta efectos de reflexión donde las formas esféricas se repiten reflejándose sobre si mismas y captando el reflejo del medio ambiente cercano, esta obra monocroma va cambiando, de acuerdo a las diversos tiempos de cada día, representa imágenes monocromas combinadas con la luz (2001: 94).

Sky Mirror, Red, realizada en el 2009, para Kensington Gardens, en Londres, presenta efectos reflectantes, como en *Sky Mirror*, con la diferencia que el color rojo aporta otro efecto en la reflexión con la obra, la variación cromática está en constante cambio (2011: 95).

3.2.4. ARTE Y TECNOLOGÍA AUTOMOVILÍSTICA CON EL ACERO INOXIDABLE

El automóvil se convirtió en una referencia de objeto de culto en casi todas las corrientes artísticas un “Lienzo sobre ruedas”, que a lo largo de las décadas del siglo XX, se expandió hasta nuestros días, este interés se ha desarrollado en el arte industrial, partiendo de un poster referencial, creado en 1890 para una marca de combustible, la obra fue creada por el pintor y litógrafo francés Jules Chéret, en el que se muestra una mujer corriendo detrás de las ruedas de su vehículo. Esta imagen marcó un panorama moderno y que con el tiempo se convirtió en un referente vanguardista dentro del arte.

Al paso del tiempo los automóviles mecánicos han evolucionado hacia los eléctricos y actualmente hacia los automóviles híbridos que son aquellos que se activan con energía solar. Cada uno de estos vehículos han sido creados con diversas clases de acero inoxidable dependiendo de su necesidad han ido evolucionando al igual que en otro tipo de maquinaria motriz como la náutica y aviación, la tecnología ha significado un reto hacia el futuro.

Desde los años ochenta se ha venido consolidando su desarrollo, en *The world Wide Web*, institución creada en 1990 por Tim Berners-Lee y colegas del *The Centre Européenne pour la Recherche Nucléaire* (CERN), en donde se han realizado estudios enfocados en el desarrollo de este tipo de tecnología, estas mismas inquietudes han permitido avanzar en proyectos artístico apoyados por esta industria mecánica (2006: 213). Resultado de las nuevas experimentaciones que integran el arte y los avances tecnológicos tenemos a los siguientes artistas:

Ichwan Noor

El artista indonesio (Yakarta, 1963), cuenta con el apoyo de la industria automovilística para la creación de sus proyectos futuristas, obras creadas con automóviles a los mismos que los transforma en figuras geométricas con la ayuda de la tecnología industrial, destacando dos piezas presentadas en *Art Basel Hong Kong* en el 2013, una de ellas llamada *Bienes vw beetles*, transformada en una esfera y otra pieza transformada en un cubo.



Fig. 74 Ichwan Noor, *Cube*, escultura cúbica, 2013, VW Beetle, Hong Kong Art Basel 2013

La segunda escultura que realiza hace hincapié en el uso del modelo de coche *Beetles* de 1953, reconocido como “el Escarabajo”, transformado en una esfera perfecta; Con esta obra el artista logró transformar la naturaleza del objeto, donde el color es fundamental, ya que el amarillo del “escarabajo” le da la identidad al *Volkswagen Beetle* siendo una de las figuras más emblemáticas del mundo del automóvil, a esto se añade su forma abombada característica de este tipo de coche pequeño, introducido en el mercado a finales de 1930, con un éxito masivo.



Fig. 75 Ichwan Noor, Art Basel Hong Kong, escultura esférica, *Escarabajo 1953*, 2013

Estas dos obras donde la forma se ha transformado, nos deja entrever el objeto de metal sorprendentemente empaquetado y ajustado a la forma geométrica, conservando las características del automóvil que dan la impresión que se han empujado hacia un espacio determinado dentro de la esfera o el cubo, y sorprende como cada uno de los elementos pequeños encajan, incluso las luces traseras, no sobresalen de las formas.

Noor, en el 2011 reinventó la forma del escarabajo, creando la antítesis de la forma del coche, cuando hizo uno en un cubo perfectamente angular. La forma cuadrada es tan diferente del coche real que es difícil darse cuenta que esta escultura conlleva un escarabajo, es necesario observar detenidamente entre las líneas curvas del compartimiento del motor o del tronco para que se hagan

evidentes los orígenes del objeto, esta pieza fue votada como "obra de arte favorita" en el *Art Indonesia & Exhibition Automovilismo*.

Las referencias del arte sobre ruedas, ha venido incentivadas con el apoyo de empresas automovilísticas, que han generado proyectos de gran repercusión como la compañía BMW y su proyecto *Art Car Collection* que ha motivado a los artistas a crear obras sobre sus modelos, esta trayectoria ha venido acompañada de históricos eventos, con los artistas más reconocidos del mundo.

El 22 de marzo de 1997 en un artículo firmado por Juanjo Cabello, para el diario el Mundo.es, y titulado Automóvil: la nueva musa del "pop art", hace una descripción de cada uno de los detalles referentes a esta colección de coches patrocinados por BMW, la misma que se ha convertido en una de las más prestigiosas del mundo.

Esta iniciativa nace con el piloto de carreras, el francés Hervé Poulain, quien tiene la magnífica idea de romper el espacio y llevar la creación artística al movimiento real en la carrocería de los coches a través de la iniciativa de Art Car en 1975, maqueta que se inicia por primera vez, invitando a su amigo, el autor norteamericano Alexander Calder, pionero de la colección BMW Art Car, que crea su primer diseño en un BMW 3.0 CSL, que después sería considerada como una de las colecciones más exitosas, continuando con este enfoque participaron artistas de todo el mundo como:

1976, el pintor norteamericano Frank Stella en un BMW 3.0 CSL; 1977 el neoyorkino Roy Lichtenstein (BMW 320i); 1979, el polaco americano, Andy Warhol (BMW M1); 1982, El pintor, músico y poeta austriaco Ernst Fuchs (BMW 635 CSi); 1986 El innovador artista norteamericano Robert Rauschenberg (BMW 635 CSi); 1989 El pintor australiano Michael Jagamara Nelson (BMW M3); 1989 el australiano Ken Done (BMW M3); 1990 el japonés Matazo Kayama (BMW 535i).

En 1990, se presenta el artista español Cesar Manrique (BMW 730i) (Fig. 66); en 1991 el pintor alemán A.R. Penck (BMW Z1); en 1991 Arte africano Esther Mahlangu (BMW 525i); 1992 del pintor florentino, Sandro Chia (BMW M3); 1995 el artista inglés David Hockney (BMW 850 CSi), esta lista a lo largo de los años ha continuado creciendo destacando los diseños, como ejemplo tenemos:



Fig. 76 César Manrique, 10 BMW Art Car Art Basel in Hong Kong, 1990

Jeff Koons

(York, Pensilvania, USA, 1955), es uno de los artistas que forma parte de los proyectos de BMW, el artista diseñó y pintó para el evento del “décimo, séptimo Premio del mundo *Art Card*,” realizado en el Centro Pompidou de Paris; estas empresas incentivan la relación del diseño con los materiales de construcción como el acero integrado al arte, dentro del desarrollo de su mercado a través de la promoción cultural.

Koons en su proceso de diseño creativo, tomó imágenes de los coches de carreras, gráficos relacionados con colores vibrantes, velocidad y explosiones, estas ideas dieron

como resultado una obra de colores vibratorios, evocando el sentido de velocidad, potencia, movimiento y energía dinámica.



Fig. 77 Jeff Koons, la 17ª BMW Art Car, premio mundial en el Centro Pompidou Paris, 2010

Según el artista a través de su obra busca transmitir: que los coches de carreras representan la vida, llena de energía, vitalidad y poder. Sus ideas transmiten la conexión entre el auto y el individuo que al participar con él, se integra a él, transmitiendo su energía con esto ha logrado crear una conexión de poder que proyecta el objeto automóvil en movimiento.

Cada uno de estos proyectos representa un avance tecnológico resultado de años de investigación, ejemplo de ello, las esculturas de *Noor*, composiciones geométricas encajadas anatómicamente donde hay que indagar en las curvas del material para descubrir lo que sus esculturas encierran. Otro ejemplo el *Nido*, un carro compacto de estructura de acero inoxidable, un “micro car” considerado el carro del futuro, por ser adecuado al espacio donde cada día la congestión es mayor (Jindal et al. 2007: 94, 190).

Hans Hollein

(Austria, 1934 – 2014), el arquitecto y escultor austriaco se caracteriza por trabajar con automóviles en desuso, manteniendo como identidad de su obra el color original de los objetos o ajustándolos a sus composiciones como vemos es sus esculturas con automóviles de escarabajo, o la obra de estilo *land art*, que representa a un vehículo forrado con pasto artificial, obra construida en Berlín.

En 1989, se crea en Alemania el ZKM, un Centro de Arte y tecnología mediática de Karlsruhe, comparte espacio con el Asociado de la Universidad de Karlsruhe de Artes

y Diseño, es una institución cultural que genera obras en el campo de los nuevos medios, las ofertas públicas y programas educativos, ubicada en el histórico edificio industrial que antiguamente albergaba una fábrica de municiones y el ZKM que organiza exposiciones especiales y eventos temáticos, lleva a cabo proyectos de investigación, entre ellos el proyecto Car Culture, con la participación de diversos artistas como Hollin.



Fig. 78 Hans Hollein, *Car Culture*, 2011, ZKM Medien Museum

Actualmente, las practicas del arte miran hacia el futuro, con la intervención de energías renovables, con la necesidad de desarrollar nuevos laboratorios experimentales en los que se comienzan a realizar verdaderos avances en estos dos sectores (AEC et al., 2012: 80).

Hans-Peter Feldmann y Hans Hollein

Hans-Peter Feldmann (Alemania, 1941) y Hans Hollein (Austria, 1934 - 2014), estos artistas se unieron para desarrollar una serie de esculturas donde su base de inspiración es el uso de coches reciclados, en una variada línea de construcciones donde el color es fundamental a la hora de crear un efecto diferente en sus obras como *Mutoid Waste Co.*



Fig. 79 Hans-Peter Feldmann y Hans Hollein, *Goodwood Festival of Speed*

La obra antes mencionada tiene la forma de un dragón sobre un coche en forma de escarabajo, dando identidad a la pieza a través del color verde que representa al animal. Otra de sus piezas más impresionantes es su *Goodwood Festival of Speed*, una escultura monumental donde la gran cantidad de acero usado forma parte de la estructura de la escultura, como la instalación de los coches que van sobre la estructura circular.

En su obra "Rancho Cadillac", en las afueras de Amarillo, Texas. Se destaca por los tonos terrosos colores que representan la aridez del desierto, los tonos amarillos, ocre se integran creando un ambiente uniforme entre la obra escultórica y el espacio donde se adentra la pieza para producir un efecto de fusión entre la escultura y su entorno.

3.2.5. ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ACERO INOXIDABLE

El uso del acero inoxidable está integrado en diversos ámbitos de las sociedades, actualmente podemos ver esta evolución a través de las investigaciones que se desarrollan en instituciones como *The Arts Electronica Center* en Linz, Australia, este metal tiene la cualidad de no ser magnético lo que resulta favorable en la construcción de nuevas estructuras robótica (AEC et al. 2009: 27), actualmente se presentan proyectos ambiciosos en conjunto con el uso de todas las nuevas tecnologías.

Los artistas en residencia investigan en conjunto y experimentan con conceptos del entorno virtual y otras realidades virtuales, a través del Sistema *Cluster PC* como ARSBOX, un sistema *CAVE* (Cueva), o la plataforma de *hardware PC.*, basada en las aplicaciones compatibles que se utilizan para crear una realidad virtual que modifican los objetos y que los artista aprovechan para transformar en arte.

Se ha venido observando que muchos de los equipos mencionados en el párrafo anterior son contruidos con elementos que contienen acero inoxidable y fueron visibles en la muestra que más repercusión ha tenido y celebrada en homenaje al 30 aniversario de *The Arts Electronica Center*, evento realizado para la “Celebración del futuro” (2009: 33). Se presentaron proyectos de distintas disciplinas tecnológicas mostrando todas las posibilidades en la creación de nuevos lenguajes visuales e interactivos.

Cada uno de estos ejemplos innovadores son el resultado del cambio que se suscitó después de los años 50, la mayoría de las empresas ensambladoras, comienzan a tener artilugios mecánicos, los cuales para bien o para mal, han permitido la modernización de las empresas.

Los robots, que son una realidad actual en nuestro entorno constante con nuevos avances en la industria y la tecnología que ayuda al desarrollo, facilitando el trabajo; a esta modernización se adjuntó las ideas y conceptos combinados con el arte (2009: 34), como ha venido desarrollando el investigador Billy Klüver quien describe, a través de su estudio llamado: *The Story of E.A.T. Experiments in Art and Technology 1960 – 2001*, que la iniciativa de investigar en la tecnología nace a raíz del primer encuentro de diversos artistas con Tinguely.

El primer acontecimiento se dió con la primera visita de Jean Tinguely a New York en 1960, que abrió una puerta a nuevas búsquedas en el arte, la industria y tecnología (Klüver 2001), experimentos que llegaron hasta 1996. Parte de este lenguaje se puede ver representado en diversas bienales, ferias, exposiciones, en donde se refleja esta evolución de conceptos artísticos que generan una nueva forma de apreciar las nuevas vanguardias, ya no nos es lejana la idea de tener con nosotros a la “Robótica” o equipos “Supersónicos”, el artista desarrolla todo tipo de planteamiento creativo.

Actualmente el arte está muy ligado a la ciencia y tecnología, y se están adentrando velozmente en la construcción de nuevas propuestas, con el paso de los años se nos está haciendo más difícil imaginar que nos traerá el futuro y la investigaciones tecnologías (2009: 135). El procesador *Siri* es uno de los mejores ejemplos de inteligencia artificial realista.



Fig. 80 Amazon, proyecto DRON

Los escritores de ficción proyectaron imágenes futuristas, pero es ahora, que parte de estas imágenes se integra de nuestras vidas, la realidad virtual, la fuerza del *Feedback* “de la idea a la realidad” (2009: 307); los “visionarios del pasado” lograron imaginar lo que actualmente ya es visible en muchos casos, la industria de los robots y drones, ha evolucionado viendo cómo la “inteligencia artificial” va ganando terreno en nuestros días (Turner, 2006: 49).

Estos cambios comienzan a ser un elemento de estética conceptual desarrollando movimientos socioculturales que romperán con la base primitiva del arte, se pasará del cuadro a la escultura y de la escultura a objetos con composiciones cibernéticas, un mundo abierto aún por explorar las nuevas leyes de la construcción y el arte, el futuro se presenta cargado de revolucionarios movimientos (2009: 470).

Según el sociólogo y filósofo polaco Zygmunt Bauman 1925, esta Era forma parte de una “modernidad líquida”, por la velocidad de la actual sociedad en la que se vive, la misma que está condicionada por la revolución vertiginosa de los cambios tecnológicos, con una demanda creciente de información (MGmagazine 2014: 30).

Por otra parte, las posibilidades de desarrollo que actualmente ofrece el acero con múltiples usos y calidades excelentes son aplicables a un sin fin de materiales de diversos equipos, con los cuales se realizan instalaciones representadas en equipos para eventos interactivos (2009: 456), los mismos que recogen representaciones de cine y videojuegos, creando mundos ficticios interactivos entre el hombre y la máquina.



Fig. 81 Robots y software con simulación humana y animal

Las tecnologías vanguardistas han evolucionando a una diversidad de “Interfaz de computadoras-humano” (2009: 97, 281), construcción de robots y software que han conseguido la simulación humana y animal, en la actualidad su finalidad es en el caso de los animales utilizarlos como mascotas y las maquinas humanas para el uso de servicios domésticos o militar.

Con esta idea se han desarrollado una gran variedad de prototipos robots muy innovadores, los más usados son solo para el campo militar, un ejemplo es “BigDog”, un robot cuadrúpedo que puede viajar por cualquier tipo de terreno y que puede llevar cargas muy pesadas, sus dimensiones son de 3 metros de largo por 2,5 metros de ancho y puede llegar a pesar unos 108 kilogramos.

Los proyectos robóticos mencionados tienen mucho futuro por desarrollar, antes de igualarse a las capacidades que se visualizan, como por ejemplo los terminales móviles que actualmente superan en demasía lo previsto por soñadores de ciencia ficción (2009: 303-309), este mundo que ofrece la fusión de arte, ciencia y tecnología tienen un universo en expectativa por indagar.

Las nuevas experiencias en el arte buscan crear mundos que interactúen con la realidad del observador permitiendo la comunicación en tiempo real de una manera sencilla y económica, y que además se acceda a la mayor fuente de información, modificándola e interactuando (2009: 97).

Versiones artísticas donde los smartphones y tablets modernos forman parte de una estructura constructivista y conceptual usados en diseños arquitectónicos o creaciones de obras digitales, las décadas pasadas han invertido en desarrollo tecnológico y ahora se ha superado ampliamente las expectativas, el futuro se presenta como “El laboratorio de la mente” (2009: 353, 425).

Parte de esta tecnología móvil ha sido utilizada por el artista Ryuichi Maruo, quien logró desarrollar las tecnologías necesarias para que tanto la energía fotovoltaica como diversos objetos eléctricos se pongan al servicio inventiva relacionada con el arte (2012: 58), como se puede apreciar en *Desire of Codes* (El deseo de los códigos) obra presentada en el festival de “Ars Electronica 2012 y Juventud Festival u19 crear tu mundo” en Linz.

El procesador *Siri* es uno de los mejores ejemplos de acercamiento a la inteligencia artificial realista; es un procesador con un servicio de comando de voz de Apple, es el asistente más popular para sistemas operativos móviles, que reproduce la voz humana, a este servicio se le ha llamado *Viv* y está destinado a interactuar tal como lo hace *Google Now* y el asistente de voz de *iOS*, estos procesadores de voz son aprovechados para las aplicaciones de reservar vuelos, buscar información, obtenerla en el tiempo adecuado para el usuario, entre otras cosas.

Estos experimentos unen la ciencia y el arte al conocimiento tecnológico, al experimentar con Internet se encuentra una infinidad de *bots* que es un programa informático, imitando el comportamiento de un humano, usados en sitios wiki, como



Fig. 82 Gordon primer súper ordenador con memoria flash

Wikipedia, un *bot* puede realizar funciones rutinarias de edición diseñados de tal forma que podrían engañar a los navegantes cibernéticos, como si el que hablara fuera una voz humana.

Estos experimentos de inteligencia artificial avanzada quizá sean de los retos más difíciles que tendrán que afrontar el desarrollo tecnológico en el futuro, enfocado a la fabricación de súper ordenadores "Blue Gene" cuyo modelo de funcionamiento asemeja a un cerebro humano (2009: 357).

Las investigaciones que se han venido desarrollando en el pasado, han dado sus frutos los mismos que se han plasmando hace décadas y estas actualmente son realidades proyectadas en el presente donde se continúa investigando en el perfeccionamiento de tecnologías futuras. Avanzando con nuevos

objetos verdaderamente útiles en los próximos años, actualmente existen investigaciones que nos habrían dejado pasmados hace un par de décadas.

Este adelanto de la ciencia ya nos ha dejado algunas tecnologías de inteligencia artificial como las supercomputadora *Flash-Gordon* que cuenta con 300 Terabyte de memoria rápida, distribuida en 1.024 SSD Intel 710. (2009: 281).

Otro ejemplo de avance tecnológico unido a la ciencia es Kinect, que es capaz de escuchar las órdenes que le damos por voz y descifrar nuestros gestos para realizar acciones basadas en ellos (2009: 309). La escuela de Ciencia y Tecnología de New York o los diversos museos de tecnología avanzada en el mundo, experimentan con la búsqueda de un lenguaje que va más allá de lo visible.

CAPÍTULO 4

4. ACERO INOXIDABLE: EL NUEVO LENGUAJE DEL COLOR

RESUMEN CAPÍTULO 4

Los capítulos anteriores hicieron referencia al acero normal y al inoxidable: En el año 1912 se descubrió, posteriormente pudo apreciarse su evolución constante y su uso dio lugar al desarrollo de la industria tecnológica, originando un nuevo concepto en su transformación y utilización.

El citado metal puede considerarse, por sus nobles cualidades, un producto puro que permite su expansión gracias a las características que posee: resistencia alta a la corrosión, brillantez, reflejo, absorción del color del medio circundante; los artistas han sabido utilizar estas características del acero inoxidable permitiendo ampliar su concepto estético en diversas disciplinas, como se ha venido describiendo.

La innovación que origina el acero inoxidable tiene cualidades especiales, puesto que puede ser utilizado por artistas, arquitectos, diseñadores, quienes han experimentado y evolucionado a diversas técnicas de uso pictórico; desde simples ceras, a elementos químicos para darle color. Las investigaciones se han desarrollado en distintas instituciones especializadas en este metal. Entre los años de 1970 a 1972 se descubrieron los primeros procesos de coloración para el acero inoxidable, adquiriendo la denominación de acero “inox-color”.

4.1. TÉCNICAS PICTÓRICAS DEL ACERO INOXIDABLE

El método del inox color o acero inoxidable coloreado, se descubrió en 1972. Uno de los procedimientos más modernos empleado hasta nuestros días es el conocido como método “INCO”, las patentes son propiedad de la Internacional Nickel Ltd. British 1 222 172 y 1 222 173 y de cada una de sus extensiones correspondientes en diversos países como Suecia, Estados Unidos o Italia, han permitido la coloración de los aceros como el AISI 304.

Esta innovación que se inicia en la segunda mitad del siglo XX, estuvo centrada hacia el uso del acero inoxidable sin color, material nuevo que brindaba posibilidades de expansión en la industria, para el diseño, escultura, arquitectura, etc., marcando procesos creativos.

El proceso de coloración sobre el acero inoxidable no altera las propiedades del metal base, este método permite aumentar su resistencia al envejecimiento, a los rayos ultravioleta y a la corrosión, esta técnica de coloración del acero puede ser obtenida mediante dos pasos:

- La coloración PVD *Plasma Vacuum Deposition*, que consiste en el depósito en vacío de nitruro de titanio, destacando con esta técnica colores como: Ti-Gold, Ti-Black, Ti-Light, Ti-Bronce en aspecto mate, satinado y brillo, este método beneficia especialmente a las grandes superficies, tales como fachadas o cubiertas. También es muy utilizado en la industria del lujo por su aspecto de alta gama.

- *La coloración Inox-Spectral*, se obtiene mediante la inmersión de chapas en baños electro-químicos. Los colores disponibles son: oro, champán, negro, azul, verde y gris antracita. Este sistema puede utilizarse sobre cualquier tipo de acabado logrando aliar coloración y texturas originales de diversos tipos de grabados.

El acero inoxidable en color lo han trabajado varios artistas a través de sus esculturas o pinturas, el pionero en esta técnica es Estuardo Maldonado, a partir de 1990 han desarrollado una gran obra tanto en el acero pintado destaca Jeff Koons, como en el acero sin pintar, donde el color por reflejo es relevante, estas apreciaciones se han observado en

las obras de Kapoor, Gehry, Rickey, Bury, Hadid, Agam. El acero desde su base monocroma en estado puro sin pintar, ha estado en progresiva transformación, su característica de espejo capta y refleja los colores del entorno.

Partiendo de la reflexión de esta cualidad del acero que se presenta como un espejo, observamos que el color provoca nuevos efectos cromáticos, como se aprecia en el desarrollo de la obra de Anthony Caro que usa pintura automovilística para dar la sensación de intensidad y luz a sus esculturas.

Anthony Caro es un investigador, tanto del material como del método del color, por un lado sus obras en acero sufren el proceso natural del contacto con el medio ambiente y por otro lado la presencia del color les otorga un carácter personal, como valor primordial en la concepción de sus obras. En términos semejantes realiza sus estudios el artista David Smith.

Las obras de Arman, Chamberlain y César, tienen mayor presencia en el color ya que está implícito en el material que usan para crear sus obras de gran colorido, a partir de pulverizadores especiales y pinturas de alta resistencia al exterior, como las pinturas automotrices o por procesos térmicos que describiremos, más adelante.

4.1.1. ARQUITECTURA Y ESCULTURA, MONOCROMÍA Y COLOR REFLEJO EN EL ACERO INOXIDABLE

El primer valor del acero es la “monocromía reflectante”: nos referimos a las obras de acero inoxidable con base monocroma esto significa sin pintar y sin colorear, solo destaca su característica brillante permitiendo que se refleje sobre él las formas, la luz o el color de su entorno cercano, permitiendo efectos cambiantes relacionados con el horario del medio ambiente, como se ha visto en el capítulo anterior en las diversas obras de Kapoor *C Cuve*.

Las características esenciales que le aportan las diferentes tonalidades al acero son de naturaleza lumínica; esto significa que la luz natural del ambiente ofrece una variedad de

colores que se reflejan en el acero como por ejemplo si el día es azulado o si esta nublado y es pigmentaria en relación a la variedad de colores reflejados, sean estos tonos cálidos o tonos fríos, esto depende de la intensidad del color que se refleja alrededor de la obra como por ejemplo si las personas están vestidas de rojo, este se reflejan sobre el acero y este proyectará este color.

Las obras mencionadas invitan a la reflexión sobre la espacialidad, interactuando en el ambiente con un nuevo discurso en la construcción arquitectónica integrada al arte. En Londres, en el año 1929, el dosel de la entrada del Hotel Savoy en su frente tenía un recubrimiento de acero inoxidable, que le otorgaba una belleza especial y marcaba la diferencia por el efecto de su brillante, reflexión y luminosidad (Cobb 2010: 200).



Fig. 83 William Van Alen, edificio Chrysler, 1920, New York

Uno de los primeros íconos que aparece en la arquitectura con acero inoxidable es el edificio Chrysler en New York que es considerado el primer rascacielos *Art deco*, construido entre 1929 y finalizado en 1930, La visión del arquitecto americano William Van Alen (1883 – 1954), junto al empresario americano Walter Percy Chrysler (1875 – 1949), se ejecutó como una de las primeras iniciativas de introducción del acero inoxidable (2010: 116).

El exterior del Chrysler tiene como protagonista el “acero inoxidable Ninosta” empleado por primera vez en el “Uso arquitectónico”, como se denominó el primer libro dedicado al empleo del acero inoxidable editado por Thum entre 1933 y 1935 (2010: 118), en este estudio se describe el comienzo de dicho metal y los usos dentro del arte y la arquitectura.

Después del descubrimiento de las aleaciones del acero, en New York tres compañías de la licencia Krupp Thyssen de Alemania, se posesionaron para su expansión en los Estados Unidos, estas fueron:

- Compañía de acero *Ludlum*; en Watervliet, New York, desarrolló la ornamentación para bares y accesorios.
- Compañía de acero *Crucible*; en New York, dedicada a la construcción de láminas y hojas.
- Compañía de acero *Republic*; de Youngstown, Ohio, dedicada a la construcción de láminas y hojas.

Cada una de estas compañías aportaron sus tecnologías innovadoras para la construcción de los rascacielos, (119), como se pueden apreciar en las *águilas cubiertas* de acero inoxidable Nirosta 18-8, en el piso 61 del Chrysler (120). Cada uno de los detalles diseñados por Van Alen, se desarrollaban con el acero, así se consiguió construir una aguja, que fue realizada dentro del edificio con “acero inoxidable Nirosta (18-8)”, y ubicada en la cima del edificio Chrysler, llegando a ser el edificio más alto del mundo (Cobb 2010: 202).

El diseño original del arquitecto neoyorquino Van Alen para el rascacielos Chrysler pretendía realizar una corona de vidrio de joya decorativa, consiguiendo este efecto con el acero inoxidable sobre la cúspide, con esquinas envueltas de vidrio y acero, creando visualmente una impresión ligera como si flotara en el aire.

El recubrimiento de acero de la cúspide del edificio se intensificó en las superficies con una de las características más importantes de este metal que es el efecto de “espejos que reflejan la luz siempre cambiante” (2010: 202), aunque a lo largo de los años, este edificio ha ido adjuntando más acero inoxidable, como parte de su ornamentación.

El revestimiento de acero inoxidable es de crucería remachada en un patrón de rayos de sol radiante con muchas ventanas triangulares abovedadas, con segmentos más pequeños en los siete reverses de la fachada de la corona de las terrazas. Todo ello, realizado con metal plateado *Enduro KA-2*, un acero inoxidable austenítico desarrollado en Alemania por Krupp y comercializado con el nombre comercial "Nirosta" que proviene

del alemán para *nichtrostender Stahl*, que es la característica de un acero que no se oxida (2010: 201).

A partir de 1932, el edificio mencionado, y otras obras arquitectónicas, introducen el acero inoxidable en sus construcciones, entre ellos el edificio de *Ahorro de la Sociedad de Fondos* de Filadelfia (203), 1954 el edificio del *Empire State* en New York llega a ser el segundo rascacielos además de la característica de su terraza móvil (204). El acero inoxidable a formado parte de un cambio en la estructura del entorno arquitectónico, desde la construcción de edificios a obras que consiguen belleza su ambiente.

Una obra particular dentro las nuevas tecnologías, para la creación de picto-esculturas ensambladas con ejes de encaje, es una técnica desarrollada por el artista Estuardo Maldonado y aplicada en esculturas públicas como se puede apreciar en la pieza realizada en 1977 para *COFIEC*.

La obra de acero inoxidable está encajada sobre una base de estructura de cemento, en zig-zag, la misma que se ajusta sobre los 5 lados donde lleva el acero, las uniones de encaje no se realizan con soldadura, llevan en su interior enganches de ensamble a presión, utilizando una técnica de encaje para ajustar correctamente la obra sobre la base de hormigón (Montana 1989: 202).



Fig. 84 Estuardo Maldonado, Escultura pública, 1977
Acero inox-color, 9 x 6 x 1 m. *Escultura monumental*
Corporación Financiera Ecuatoriana, COFIEC

Las nuevas propuestas escultóricas y arquitectónicas utilizando el acero inoxidable, introducen nuevas aplicaciones a medida que el material brinda el

perfeccionamiento de los proyectos más osados. Estuardo Maldonado, creó en 1985 una *escultura pública*, empleando barras cúbicas de acero inoxidable, que se apoyan horizontalmente en ensambles mínimos, dando una apariencia de desplazamiento en el espacio.

Maldonado evoluciona a medida que adquiere la destreza en el manejo del acero y el empleo de nuevos equipos industriales que permiten innovar las nuevas metodologías de construcción. Como es natural la investigación ha permitido que la arquitectura, escultura y pintura evolucionen hacia acontecimientos de carácter vanguardistas.

En su obra monumental realizada en 1985, para el edificio de Electro Ecuatoriana en Quito, Maldonado utilizó en la estructura barras de acero inoxidable sin pintar y en los ángulos de unión aparecen los primeros intentos de la coloración del acero inoxidable.

En los colores magenta, azul y verde, que se presenta solo en los espacios cuadrados, la obra es armada, encajada con enganches y tornillos de acero inoxidable (1989: 203). En sus obras consigue dar una correcta visualización de equilibrio, y cada una de sus representaciones demuestra una búsqueda del movimiento integrado en el espacio, alcanzando un valor en sí mismo.

Un gran cambio surge con el *Deconstruccionismo arquitectónico* obras creadas a partir de la



**Fig. 85 Estuardo Maldonado, Escultura pública, 1985,
12 x 6 x 1m acero inoxidable, Edificio de
Electro ecuatoriana, Quito**

fragmentación en el proceso de diseño no lineal como se aprecia en las creaciones de Frank Gehry, destacando *The Walt Disney Concert Hall* en los Ángeles (Jindal et al. 2007: 42), o el *Millennium Park* junto con la escultura de Kapoor el *Cloud Gate* (204, 217), y la edificación de conciertos realizado por Gehry en *Millennium Park* de Chicago, quién recubrió el exterior del edificio y el puente con placas de acero. En el caso del puente del *Millennium Park* fue construido usando:



Fig. 86 Anish Kapoor, *Cloud Gate*, Millennium Park Chicago

- Placas de acero inoxidable trapezoidales calibradas tipo AISI 316, con un espesor de 0.79 milímetros y 17 configuraciones diferentes.

- Técnica de acabado de “cabello de ángel”, utilizando el proceso de enclavamiento de panel plano.
- Enclavamiento de panel plano; tipo AISI 316, de acero inoxidable; es conocido por sus excelentes características de soldadura, así como por su resistencia a la corrosión por picaduras
- Dos tipos de acero estructural: acero de 5,1 centímetros de grosor y 51 cm de diámetro, utilizados, para los enfoques y cajón de vigas (2007: 76).



Fig. 87 Frank Gerhy, Jay Pritzker Pavilion at Millennium Park, 1999, Chicago

La innovación de la arquitectura en fusión con la escultura y la proyección del color nace como un nuevo lenguaje se ve reflejada en las diversas propuestas audaces, el ejemplo lo tenemos en las bodegas de La Rioja en España, ofrecen una variedad de estilos arquitectónicos, alcanzando una imagen de edificios vanguardistas diseñados por los arquitectos más reconocidos internacionalmente como: Frank Gerhy, Santiago Calatrava o Zaha Hadid.

Otro de los grandes creadores es Santiago Calatrava Valls (1951, Benimámet, España), un polifacético creador arquitecto, ingeniero civil y escultor español, sus

creaciones son innovadoras tanto en el diseño como en la ingeniería de grandes estructuras de acero y cemento.

Sus obras son un ejemplo de estructura y expresión tecnológica vanguardista, caracterizadas por ser móviles arquitectónicos, como es el caso del Museo de Arte de Milwaukee, Wisconsin que simula a una ave que abre y cierra sus alas, o el Edificio BCE de Toronto, Canadá, entre muchas obras donde el uso del acero inoxidable destaca tanto es sus obras arquitectónicas como escultóricas caracterizados por una monocromía donde predomina un color blanco reluciente.



Fig. 88 Jaume Roser *la Bola transparente*, Barcelona.

Entre otras obras destacadas en acero inoxidable; la estatua en masa de Genghis Khan, fabricada con 250 toneladas de acero inoxidable, ubicada a 54 kilómetros de Ulaanbaatar,



Fig. 89 César Pelli, *Torres Petronas*, 1998, Kuala Lumpur

Mongolia (204, 216). Otras creación como la obra *El Astronauta*, escultura realizada por el artista Francisco Leiro (Cambados, Pontevedra, España, 1957), una pieza masiva de acero inoxidable, conocida en Madrid por El Astronauta de Valdemoro (Jindal et al., 2007: 110); *la Bola transparente* del artista Jaume Roser (2007: 112); o la obra de *Buff* de la artista Roxy Paine (113).

Estos son algunos ejemplos de las obras que han ido evolucionando en el acero inoxidable, abriendo una ventana al desarrollo de nuevas creaciones vanguardistas, arquitecturas únicas, como la cubierta del *Civic Arena* en Pittsburg, Pennsylvania (2010: 210). *Las Torres Petronas* construidas en 1998 por el

arquitecto César Pelli (Argentina, 1926), situadas en Kuala Lumpur, capital de Malasia, fueron los edificios más altos del mundo; un conjunto de torres gemelas de 452 metros, con 88 pisos de hormigón armado, acero y vidrio que constituyen un símbolo de Kuala Lumpur. El elefante y el castillo de la subestación de Newington Causeway en Londres, o el grupo de edificios del *Keans Communications*, en Dayton, Ohio, fueron realizados en 1999, con acero inoxidable del tipo 304 y se presenta natural, como un muro de cortina reflectante (2010: 211).

Con este mismo tipo de acero inoxidable de 1.5 milímetros, en 1999, se construyó la fachada completa del Centro *Sun Life* en Toronto, Ontario – Canadá (2010: 214); y el *Michael Fowler Centre* en Wellington, Nueva Zelanda, en el 2000, en cuyos bordes del edificio se utilizó paneles curvados de acero inoxidable (215). Las formas deconstructivistas, biomórficas y extravagantes de la arquitecta Zaha Hadid (Bagdad Irak, 1950), tanto en la arquitectura monocroma, en instalaciones con formas difíciles de definir, es así como Philip Jodidio las define: como “diseños híbridos”, de grandes escalas que van desde esculturas lumínicas a proyectos arquitectónicos combinando con escultura y un sin número de diseños de su propia creación.

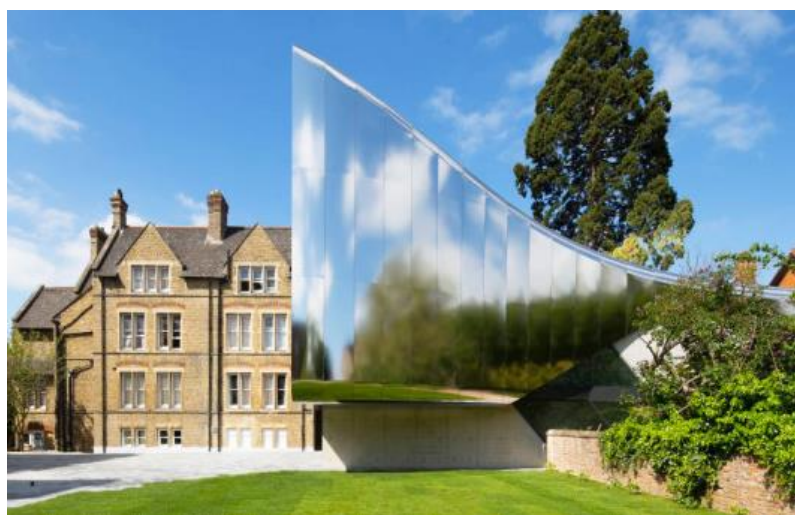


Fig. 90 Zaha Hadid, University of Oxford, estructura espejo de acero inoxidable

La Opera House y Centro Cultural de Dubai (Jodidio 2009: 409); la extensión del Museo Reina Sofía (107); el hotel Puerta América (233); el *Expocenter Exhibition Hall* y las torres residenciales en Moscú, finalizadas en 2006, concebidos como “espacios urbanos verticales” (443, 447). Hadid encaja cada una de sus creaciones en el *Neither Art*, “No Arte”, el arte del no arquitectura, no objeto, no forma (573).

4.1.2. PRIMERAS TÉCNICAS DE COLOR EN EL ACERO INOXIDABLE

Las primeras técnicas de color empleadas en el acero inoxidable, nos remiten a las obras que cada uno de los artistas experimentaron en la primera mitad del XX. El acero inoxidable fue valorado por sus características de gran brillo y luminosidad, que permitió la generación de formas escultóricas novedosas como las realizadas por Naum Gabo, Pevsner o dentro del teatro Schlemmer.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, los artistas dieron un giro rotundo en la creación artística, el acero inoxidable utilizado en la pintura y escultura se comienza a pintar con técnicas utilizadas en otros usos. David Smith en sus últimos años de vida experimentó con ciertos toques de color con esmaltes; como en su obra con acero pitado *Tanktotem VIII*, realizada en 1960 y documentada en la colección Solomon R. Guggenheim Museum en New York.

Smith trabajó el acero inoxidable siempre explorando en diversas formas. En su serie *The Forgings* de 1955, son visibles diversas técnicas de color: en *Forging II*, barniza el acero para darle efectos de envejecido (Gagocian G 2013: 26); pero a la vez a este acero barnizado lo deforma, le da textura, y deja que el tiempo aporte el color verdoso como se aprecia en su obra *Forging IV* (2013: 38); o la cubre de colores puros como en *Yellow Vertical (Construction in three elements)*, destacando la pintura en amarillo sobre toda la obra (2013: 47).

En las obras de John Chamberlain, la chatarra en acero inoxidable fue transformada, y manipulada como en *Untitled*, 1960 (Sylvester 1986: 60). Otros dos ejemplos de sus obras realizadas en 1962 en las que el artista respeta los detalles del acero de gran colorido, combinándolos y realzando la intensidad cromática con ciertos retoques de color, son: *Sinclair*, obra proveniente de la Galería Leo Castelli, y *Spiro* en la cuál el acero fue cromado con plata y pintado (2013: 71).

Alexander Calder, fue un experimentador prolífero, en sus pequeños bocetos utilizó, técnicas, desde el uso de simples pinturas acrílicas al agua, hasta pinturas de gran resistencia en sus trabajos monumentales a la intemperie, predominando esmaltes, ceras,

llegando a usar pintura para aeronaves. Entre los años 60 y 70, la empresa aérea Branif le encargó diseñar sus obras en los aviones de dicha compañía.

César en sus compresiones de automóviles experimentó con los objetos de acero encontrados, dependiendo del color los fue encajando en las estructuras como en su *Compression Facel Vega*, 1962 (Nouvel 2008: 114), o con coches donde la pintura automotriz se ha descolorido por el paso del tiempo, con sus compresiones rugosas fue creando ambientes donde el elemento desgastado se transformó en arte, como ejemplo de ello es, *Championne Corse N. 3*, 1986 (2008: 121).

Este mismo tipo de pintura ha sido utilizada por varios artistas como Anthony Caro quien trabaja con el acero en color en diversas técnicas. En el 2014 en la galería Annely Juda Fine Art de Londres, el artista presentó una muestra en donde se pudo apreciar las diversas técnicas de color que había trabajado sobre el acero, entre ellas objetos de acero industriales ya pintados y de apariencia desgastada como *Brech* obra realizada en el 2011 (AJFA 2014: 20).

Caro trabaja el metal puro o en combinación con distintas clases de aceros al natural en donde se puede apreciar las soldaduras resaltando el color natural de sus piezas monocromas visible como en su obra *End of Time*, 2013 (2014: 27, 28), o simplemente pintado de color blanco como en su obra *Alpine*, 2012 (2014: 76). Este artista ejerció una gran influencia en los escultores más jóvenes, a través de su labor como profesor en Londres y en Estados Unidos.

Las obras de los objetos industriales de Jean Tinguely, una diversidad cromática como se puede apreciar, *Fatamorgana*, *Méta-Harmonie IV*, realizada en 1985 y en la mayoría de los objetos que usa, donde el propio desgaste del color forma parte de la filosofía su obra *CH, bleu*, 1988, trata de transmitir el uso del objeto gastado en el tiempo, para ello también utiliza ceras y barnices especiales dando un efecto de envejecimiento su obra *Fontaine* (CNAC. N. 1) 1962, dejar relucir el color verde, naranja o rojo sangre y transformarse con el paso del tiempo y al contacto con el agua (KWW 2011).

Las obras de los objetos industriales de Jean Tinguely, poseen una diversidad cromática como se puede apreciar en *Fatamorgana*, *Méta-Harmonie IV*, realizada en 1985

en donde la mayoría de los objetos que usa tienen el propio desgaste del color que forma parte de la filosofía su obra.

En *CH, bleu*, 1988, trata de transmitir el uso del objeto gastado en el tiempo, utiliza ceras y barnices especiales dando un efecto de envejecimiento a su obra. En *Fontaine* (CNAC. N. 1) 1962, dejar relucir el color verde, naranja o rojo sangre que se transforman con el paso del tiempo y al contacto con el agua (KWW 2011).

Otro ejemplo de las experimentaciones que los artistas han llevado a cabo, dentro del acero corten, hay tipos de acabado tratados con acelerantes químicos de la corrosión, estos permiten fijar los diferentes colores que se producen en el transcurso del proceso corrosivo del metal, de esta manera se puede obtener una paleta de tonos rojizos, en parte caracterizados por el propio color del acero corten, como se aprecian en las obras de Serra.

Así mismo los artistas han ido indagando con absoluta libertad en el uso del color por diversos tratamientos, como los barnices; los cuales ciertamente en la pintura automotriz han tenido óptimos resultados, tanto por su brillantez, calidad, durabilidad, como porque este tipo de pinturas son las que más se usan por sus características de composición y por sus acabados, los mejores resultados se obtienen con soplete, caracterizado por 4 tipos de pinturas:

- Esmaltes
- Pintura nitro-celulósica
- Pintura Two-pack o pintura de Isocianatos
- Pintura a base de agua

Esmaltes

Este tipo de pinturas son muy utilizados por los artistas, tanto por su calidad de resistencia a fuertes cambios de temperatura, luminosidad y brillantez sobre las obras, son muy usados en piezas monumentales, debido a la intensidad de color el mismo que es visible a largas distancias, actualmente se encuentran en una amplia gama de esmaltes entre los diversos tipos destacan los empleados en el diseño automotriz siendo estos los más resistentes.

Un ejemplo del uso de los esmaltes en el arte se puede apreciar en las obras del artista Rolf A. Kluenter, quien utiliza de manera particular la aplicación del color sobre el acero inoxidable (Jindal et al. 2007: 136), este artista utiliza en sus creaciones un tipo de aplicación denominada “técnicas de soplete”, en la que va pasando varias veces el soplete, creando una especie de veladuras y consiguiendo efectos de transparencias con diversas combinaciones cromáticas, en un sinnúmero de posibilidades (2007: 137).

En el párrafo anterior se mencionó que los esmaltes de más resistencia son los usados por las fábricas para pintar originalmente coches, motos, etc., este tipo de esmalte es conocido como esmalte automotriz, se realiza originalmente por la coloración térmica, las obras realizadas por los artistas como Chamberlain, Arman, Cesar o Bursztyn, están trabajadas con la recopilación de estos coches o equipos en estado de chatarra, otra clase de pintura de esmaltes similar a la anterior, son los usados para pintar electrodomésticos, aparatos que posteriormente en desuso los artistas han reciclado para crear instalaciones transformarlos en obras de arte.

Pintura nitro-celulósica

Es la más comúnmente utilizada, por su bajo costo y principalmente por su durabilidad en la aplicación. Este tipo de pintura se seca por evaporación y su aplicación puede ser por de tres formas:

1. En el caso de las obras minimalistas, la calidad del trabajo radica en tomar el suficiente tiempo en el pulido de la pieza permitiendo tener un acabado perfecto.
2. Si se trata de crear una obra expresionista la pintura se aplica con esponjas o brochas extensas.
3. Para conseguir efectos de chorreados se puede utilizar brochas o esponjas con mayor cantidad de pintura, este procedimiento es más libre y experimental.

Pintura Two-pack o pintura de Isocianatos

Es un tipo de pintura duradera con tiempo de aplicación mínimo, se introdujo en el mercado en los años 70, es un producto químico de alto contenido venenoso que puede afectar seriamente a las vías respiratorias, por eso es obligatorio una máscara de respiración, siendo conveniente que esta sea de alta calidad para poder filtrar los

componentes del Isocianato, la colocación de la pintura requiere de soplete para su aplicación, se usa pura y de un modo simple se logra un acabado correcto o terminación perfecta. Se le aplica un endurecedor en la capa siguiente para secar la pintura.

Pintura a base de agua

Es tipo de pinturas en los últimos años ha sido la más utilizada, su uso no afecta al medio ambiente, está conformada por dos compuestos líquidos, uno es el color y otro una laca secante, los cuales se mezclan previamente, uno de los mayores inconvenientes que presenta para obtener los más altos resultados, es que el contenido de los dos componentes deben ser colocados en proporciones correctas tanto la laca como la pintura a base de agua, para el éxito de un buen resultado requiere de una gran experiencia en su aplicación.

El color real del acero

Después de las diversas experiencias sobre el color que los artistas desarrollaron hasta la década de los 60, es importante hacer un paréntesis para mencionar la coloración del acero inoxidable, un color original sobre la propia base de la lámina y la relevancia que esta consecuencia tuvo sobre el acero.



Fig. 91 Estuardo Maldonado, *Estructura cinetica*, 1973, acero inox-color, 92 x 92 cm

No se conoce de artistas que hayan trabajado esta técnica, la única referencia conocida a partir de 1972

es la patente del acero inoxidable de la Internacional Nickel de Inglaterra, desde aquel entonces trabajada por el artista ecuatoriano, Estuardo Maldonado (Ecuador, 1929).

Quien comenzó a experimentar con unos resultados sorprendentes sobre el acero, realizando sus primeras obras en 1972. De estos resultados se obtienen sus primeras obras de color sobre el acero inoxidable, la técnica de dar color al acero inoxidable se denomina acero inox-color, significa el acero inoxidable coloreado sobre.



Fig. 92 Estuardo Maldonado, *Estructura señica*, 1974, acero inoxidable, 100 x 100 cm

Uno de los primeros resultados de esta práctica es su *Escultura cinética*, que parte del mismo símbolo y diseño precolombino “S”, que el artista venía trabajando, esta representación simétrica, demarcada por el color; está realizada en una lámina de tono violeta, el metal absorbe el color del ambiente para visualizarse, en otras tonalidades, como en este caso el verde, visible en la foto, este efecto cromático, puede ser cambiante y en un momento determinado alterar su colorido, dependiendo de los efectos de absorción del color ambiental sobre la obra (1989: 130).

Maldonado en 1962, presentó por primera vez, sus obras en una exposición individual en la Galería “Artisti d’oggi” (Artista de Hoy), en esa época experimentó utilizando otros elementos como ceras, tintes, o como las hojas de pan oro, y que eventualmente en los años siguientes utilizó en algunas esculturas en piedras, también usó de la “técnica del encausto”, que fue una de las técnicas que más desarrolló, junto al uso de las resinas, ceras y al óleo hasta que descubrió la coloración del acero inoxidable.

Maldonado utilizó técnicas cromáticas de la misma manera que lo hizo la antigua cultura Valdivia, mediante incisos de color acondicionados a cada situación, caracterizada por sus fases de figuras humanas o “tallados cosmogramas” (CCE, 2008: 3, 48), como se puede ver en la obra *Estructura señica*, de 1974, una monocromía cinética en acero inoxidable con tonos cálidos, pero que, por efectos de la luz, esta va cambiando de color.

En esta obra es visible la misma simbología, que va dando apertura a posteriores diseños, manteniendo la técnica de positivo y negativo, que graba en la obra, sobre la superficie descubierta, dependiendo del color que absorbe del medio ambiente y de la intensidad de luz, irá del amarillo al magenta, o del magenta al azul, estos efectos ópticos

son cambiantes y constantemente producen diversos tonos cromáticos, durante las diversas etapas del día (Montana, 1989: 132).

Con estas obras el artista antes mencionado crea un gran impacto visual integrando y combinando, elementos, que ha marcado con sus simbologías de referencias astronómicas y con elementos geométricos lineales (PUCE, 2002: 31).

La crítica de arte ecuatoriana Inés M. Flores, describe a la obra de Maldonado es una propuesta práctica muy clara “Para conseguir una ordenación racional que permita la nítida percepción de las formas. En el macizo espacio real de las figura, inscribe el espacio virtual del diseño geométrico” (2002: 38), como se puede observar en las distintas manifestaciones realizadas en acero inoxidable.

4.1.3. CARO, VOLUMEN Y COLOR EN EL ACERO INOXIDABLE

Anthony Caro

(New Malden, Inglaterra, 1924-2013). Las obras de este escultor abstracto son representaciones modernistas que nos recuerdan la importancia del “aspecto físico de la escultura” (Juda, 1994: V). En sus trabajos utilizó el acero y desechos de materiales considerados brutales, torpes e inútiles, trabajando desde las propias fábricas de depósito de chatarra. Este artista formó parte de la “nueva generación” de escultores centrados en la búsqueda de “Estructuras primarias” en sus obras (Allemandi, 2005: 22).

Caro, aprovechó los objetos en estado coloreado y también utilizó materiales modernos y experimentales. Desde sus inicios ensayó en el acero soldado (Juda, 1994: VII), pintado en colores fuertes y atrevidos, con un lenguaje abierto, alejándose de las “convenciones del clasismo” y contemplando a las figuras como un elemento en sí mismo (Allemandi, 2005: 27).

Sus obras escultóricas urbanas, al aire libre, ofrecen un espectáculo en el ambiente gracias a la “proporción de sus volúmenes” y a la intensidad de los colores que usa en sus obras, son consideradas esculturas proteicas e innovadoras como vemos en sus

construcciones (2005: 28) de la figura: *Mediodía*, 1960, *Blasón*, 1987-1990, *Odalisca*, 1984, y *en la ronda* se percibe la abolición de cualquier sentido de la perspectiva la obra nace de un solo punto, de un eje horizontal.



Fig. 93 Anthony Caro, de izquierda. *Mediodía*, 1960, *Blasón*, 1987-1990, y *Odalisca*, 1984

El sistema experimental e inesperado del material que utiliza Caro, ha permitido observar y asimilar sus “revolucionarias ideas”, en los últimos años, “una riqueza y fuerza en su lenguaje escultórico” (2005: 50). El espectáculo del color es una reinterpretación de los colores tomados de las obras favoritas de sus maestros preferidos: Giotto y Mantegna, Manet y Van Gogh, Matisse y Goya. Caro reinterpreta este color traduciéndolo en su propio lenguaje abstracto con su “personal identidad artística” (Juda, 1994: VIII), distintivo en su obra.

Un ejemplo de reinterpretación que Caro hace de la obra inspirada en la *Madonna Ognissanti* de Giotto, que se encuentra en la colección de la Galería de los Uffizi en Florencia, en este trabajo desarrolla la tercera dimensión en la forma de un cilindro de madera pulida, su nuevo trono en un marco de color rojo pintado de acero,

Dentro del arte británico la tarea de Caro adquiere gran fuerza en la década de 1960; realizó varias escultura con un radical cambio de conceptos. Sus obras presentan un estilo abstracto caracterizado por el ensamblaje de objetos industriales metálicos de desecho (1994: IX), pues la noción modernista y tradicional de la escultura, le resulta

primitiva lejana de sus ideas. Su escultura trabajada como un tótem, sustituye las formas, conceptualmente es vanguardista, al buscar por medio de sus ensambles una nueva visión óptica, que percibe como una sensación más pictórica que escultórica (1994: X), fruto de su experiencia y observación.

Caro manifestó que sus obras tienen un sentido de la interacción física en el momento, una imagen “sólo para los ojos”, en sus obras de acero en color investiga ampliando su campo de experimentación, desde diversas técnicas y formas; su *cubo blanco puro*, presenta formas que flotan relativamente sin cargas por gravedad.

Poco tiempo después de estudiar en la Universidad de Cambridge conoció a Henry Moore, que fue su asistente desde 1951 hasta 1953. Posteriormente, conoció a Clement Greenberg, Kenneth Noland y al escultor David Smith, a inicios de los años sesenta al realizar un viaje de investigación a los Estados Unidos.

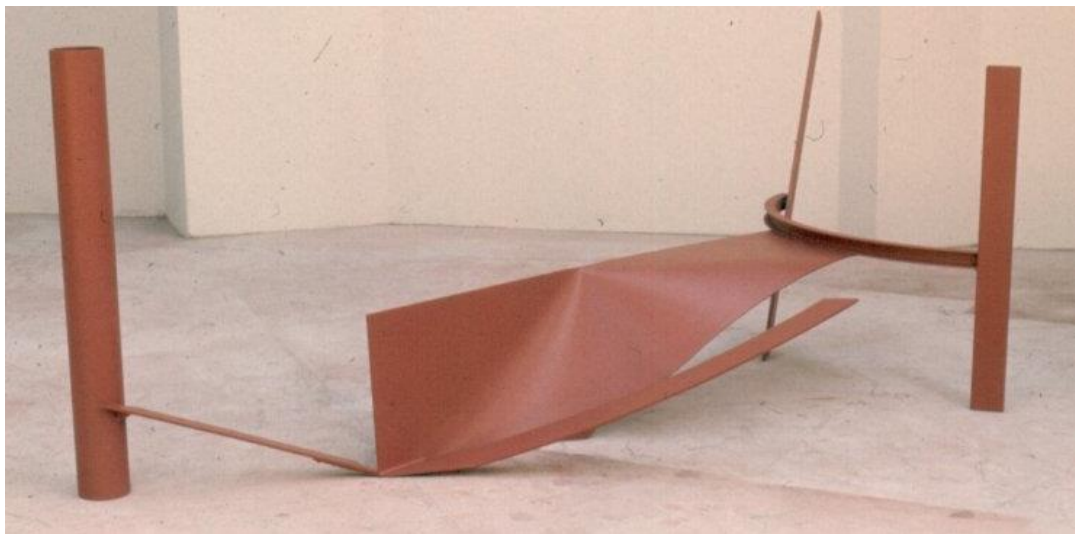


Fig. 94 Anthony Caro, *Pink Stack*, 1969, 120 x 335.5 x 147.5 cm

Fascinado por las expectativas del arte en Norte América, abandonó el arte figurativo, propio de su primera faceta de la década de los 50 (Juda, 1994: 1 - 6), orientando a la creación de esculturas hechas con ensamblajes de trozos metálicos y con soldaduras prefabricadas en acero, en hierro, o aleaciones, (1994: 7 - 13), llegando a crear piezas de diversas formas pintadas al final, como se observa en su obra *Pink Stack* de 1969 realizada en acero y pintada en tonos rojizos de formas abstractas lineales, la cual fue adquirida por el British Council.

Su trabajo evolucionó a partir de la década de 1960, sus obras de colores planos vivos, inicialmente puristas, progresaron a colores brillantes, formas abiertas y extrañas que efectuó con materiales más pesados de manipular. Su labor pasó de insinuaciones figurativas y expresivas a un lenguaje conceptual (1994: 14 - 28).

La base expresiva de su discurso escultórico se transforma tras visitar a los maestros clásicos en busca de inspiración y de ideas que proporcionen su discurso personal, en sus obras busca representar una fracción de su producción, optando por el cambio en sus estructuras (1994: VII). El metal es tratado con un acabado oxidado, observando una prioridad por contrastes de tonos terrosos, expresivos, usando diferentes materiales como metal contra la madera o cerámica. Su arte aporta un lenguaje que combina lo moderno con lo antiguo, en espacios opulentos cargados de historia (AJFA, 2014: 35).

Las obras de Caro fueron entre las primeras, de los artistas contemporáneos, que se mostraron en los espacios del Mercado de Trajano de Roma en 1992. Su obra estuvo presente como una de las muestras más importantes en aquel espacio, piezas individuales enmarcadas por arcos y pórticos romanos de mármol, sus trabajos se presentaban en combinación de los metales con el ladrillo romano terroso, como se observó en su exposición en el Mercado de Trajano en una retrospectiva similar y apoteósica como la de Henry Moore (Juda, 1994: VII), en el Forte di Belvedere en Florencia. Caro realizó una tarea constante siguiendo los pasos de su maestro y protector Henry Moore.

4.1.4. EFECTOS DEL COLOR SOBRE LA TRANSPARENCIA DEL ACERO INOXIDABLE

El color con la característica de transparencia sobre el metal o materia reflectante, se consigue por varios procedimientos aplicados con una finísima capa de color sobre la base de la lámina del acero, entre los procedimientos destacan:

Spray o aerosol

Esta es una de las técnicas más utilizadas por los artistas, existiendo en el mercado actual una gran cantidad de este tipo de pintura, con alta calidad que permite obtener

acabados firmes y duraderos, y que es especialmente resistente a los grandes cambios de temperatura en donde se necesite un tipo de pintura calorífica de alta resistencia.

Dentro de la gama de Spray o aerosol en el mercado existe una gran cantidad de marcas que ofrecen desde mates a esmaltes con fórmulas anti calóricas, con distintos acabados, y que para pintarse correctamente deben ser previamente desengrasados y desempolvados. Muchas de estas pinturas en spray, ofrecen una buena adherencia al objeto, con un gran poder de cubrimiento y alta resistencia al calor, aproximadamente de 600° C protegiendo a obras por largo tiempo. Los acabados que ofrecen pueden ser de vario tipos:

- Acero con acabado semimate a mate,
- Acero con acabado satinado o plateado
- Acero con acabado brillante en barniz anticalórico.

Spray acrílico de base disolvente

Es una pintura de alta calidad compuesta por resinas acrílicas, vinílicas, junto a pigmentos y aditivos que sirven de estabilizadores sobre el metal y permiten obtener un acabado impecable.

Entre las características de este tipo de pintura tenemos:

Permiten un rápido secado, con un buen endurecimiento de la capa aplicada, poseen un alto grado de flexibilidad, son resistentes al rayado una vez polimerizada la película, lo que hace posible una excelente adherencia. Por otra parte ofrecen un buen poder de cubrición, durabilidad del brillo y del color, pudiendo ser repintado fácilmente, la resistencia de las capas de pintura, a las elevadas temperaturas permite que el color no se altere y no se amarillee con el tiempo, y es importante destacar su resistencia a los rayos UV. Un aspecto fundamental es que estas pinturas no contienen plomo, ni otros metales pesados, que puedan producir un cambio sobre el acero.

En cuanto a las aplicaciones de esta pintura:

No se establece un orden específico en su método de aplicación, muchos artistas lo han utilizado indistintamente o siguiendo la sugerencia del fabricante, de acuerdo a las

características del producto, esta pintura es de gran calidad y flexibilidad lo que permiten retoques, pudiéndose utilizar para un sinnúmero de usos.

Para lograr un acabado de alta calidad se sugiere, un previo pulido y limpiado de las superficies que además deben estar secas. En caso de ser un acero corten, se sugiere eliminar cualquier elemento de corrosión con un cepillo de alambres y cubrir previamente con un antioxidante si se considera necesario.

Este tipo de pintura se va aplicando en capas finas como método para obtener óptimos resultados, siempre es mejor mas capas finas de pintura, que una gruesa, y en cada repintada debe pasar un tiempo prudencial de secamiento de las diversas capas, debiendo oscilar entre 15 minutos a una hora entre capas de la misma pintura.

Un método para obtener óptimos resultados es aplicar este tipo de pintura en capas finas, pues siempre es mejor varias capas finas de pintura a una capa gruesa y entre cada repintada debe transcurrir un tiempo prudencial de secamiento de las capas, el cual puede oscilar entre 15 minutos a una hora.

Pintura serigráfica sobre el acero inoxidable

Es una pintura de alta calidad a base de calor para que fije sobre la base del metal, permitiendo obtener un acabado impecable muy utilizado en diversos diseños, de lámparas, muebles, utensilios domésticos, elementos de ornamentación, como el que se observa en la lámina de acero inoxidable realizado con emulación abstracta de la serigrafía azul marino, esta técnica serigráfica es empleada en la industria de producción en serie.



Fig. 95 Znart, *Attraction*, Serigrafía sobre lámina de acero inoxidable

Por otra parte el procedimiento manual usado en paneles de acero para pinturas o fotografías con una serie limitada de producción, están siendo actualmente muy utilizados

dentro del arte decorativo, si se observa en la obra *Attraction*, antes de dar la capa serigrafica de color se ha procedido primero, con un previo pulido de forma ondulante permitiendo que se refleja el brillo del metal y creando un efecto de movimiento sobre la fina capa de color.

Pintura al vidrio

Este tipo de pintura se usa como alternativa experimental en el acero inoxidable sirve para pintar vidrio sin necesidad de altas temperaturas. Al momento de ser aplicadas se va cubriendo con una finísima capa de color casi transparente, con el propósito de conservar la característica translúcida del acero inoxidable, otorgando más brillantez al acero, algunos artistas experimentan con las capas de color en mayor o menor densidad esto depende de la cantidad de diluyente que se utilice, creando diversos efectos de intensidad cromática.

Dependiendo del nivel de color se consiguen unos efectos u otros, los tonos cálidos por lo general son más luminosos, mientras que los tonos fríos, tienden a ser de menos intensidad. La combinación de pinturas de este tipo de puede apreciar en algunas obras de los artistas: Ferro Mobius, Allen Root, David Hinman (Jindal et al. 2007: 142, 143).

4.1.5. COLOR SUSTRACTIVO EN EL ACERO INOXIDABLE

La síntesis sustractiva del color que observamos mediante el objeto en acero inoxidable se explica con la teoría de la mezcla de pinturas o colorantes naturales para crear colores en nuestros ojos, los mismos que absorben ciertas longitudes de onda y reflejan otras.

En las planchas de acero inoxidable el espectador observa, procesa y transmite la sensación producida por los rayos luminosos; con este metal estos efectos transforman el color en los órganos visuales. El ojo detecta la luz transformada en energía lumínica mediante señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico. El color que aparentemente tiene un determinado objeto es el resultado de los colores del espectro que no han sido absorbidos, y estos colores pueden variar dependiendo de:

- La mayor o menor luminosidad y transparencia en torno al acero inoxidable por los efectos atmosféricos.
- Del mayor o menor valor cromático adjunto y reflejado sobre la obra.
- Y de la mayor o menor transparencia con que se presente el acero inoxidable.

Para analizar el proceso de los colores sustractivos en el acero inoxidable se exponen varios ejemplos ya revisados en: *el C-Curve* y *Gold Gate* de Anish Kapoor o la *Geode*, de Adrien Fainsilber y Gérard Chamayou; dos, los *Espejos* de Pol Bury; tres, *las cajas* de Donald Judd o; cuatro, *los planos coloreados Dimensionalistas* de Estuardo Maldonado, cada una de estas obras invitan a ser admiradas desde diversas perspectivas, incitando a la reflexión, sobre la base de los colores primarios sustractivos como son el amarillo, el rojo y el azul.

En el primer caso: las dos obras significativas con efecto de reflejo del acero brillante son el *Gold Gate* de Anish Kapoor (India, 1954), y La *Geode* de los franceses: Adrien Fainsilber (1932) y Gérard Chamayou (1929), en este caso ambas estructuras están tratadas con el metal sin color, lucen por las formas que se reflejan sobre la obra, el tratamiento que se dio a estas obras de acero inoxidable, es de un pulido perfecto para tener mayor luminosidad y conseguir el “efecto espejo”, substrayendo de las obras, diversas gamas cromáticas y efectos de deformación de las figuras que se confrontan con la obra reflejante, sobre todo en el *Gold Gate* (Jindal et al. 2007: 106).



Fig. 96 Adrien Fainsilber y Gérard Chamayou, *La Geode* en el Parque La Villette de Paris, 1985, Francia, iluminación medio día

Esto significa que en la obra espejo-transparente-reflectante, el espectador se acerca para interactuar con la misma, reflejándose en ella, como si fuese delante de un espejo, y dependiendo de la ubicación, la imagen del observador se puede multiplicar e incluso deformarse, tratándose de un trabajo en el que el observador se vincula como si estuviera delante de un espejo.

Ahora bien el efecto sustractivo del color es el resultado de los diversos colores que se sustraen o se aprecian en la obra, como es el caso del *Gold Gate* y la *Geode*. El color que se refleje dependerá por ejemplo de cuando más personas se acercan a la obra y si los vestidos de las personas tienen más colores se reflejará con una gran diversidad cromática. Por ejemplo si la mayoría de los individuos que se reflejan sobre la obra poseen colores fríos como el azul, verde o violeta, la intensidad tonal de sustracción cromática será en base a esos tonos, al igual que si son tonos cálidos como el amarillo, rojo o naranja. Mientras más diversidad cromática el resultado que se obtiene de sustracción será de más cromática y más vibración sobre la obra.



Fig. 97 Adrien Fainsilber y Gérard Chamayou, *La Geode* en el Parque La Villette de Paris, 1985, Francia, iluminación medio día

Pero si a este efecto además le agregamos la luminosidad, en la misma obra del *Gold Gate* y la *Geode*, durante el día, el efecto de la luz del ambiente será mayor y durante la tarde el efecto sustractivo será menor, también dependerá si el día, está nublado o completamente azul, cada uno de estos fenómenos interactúan en la retina del ojo del observador, estas obras ofrecen una variación constante sobre la obra.

Estos efectos, transformadores del paisaje urbano que se aprecia en la obra de *La Geode*, en el Parque La Villette de Paris, donde la obra no solo absorbe el horizonte

paisajístico, lo sustrae, creando un acontecimiento óptico que transforma el entorno, como se aprecia en la estructura, esta obra fue diseñada y creada por los franceses: el arquitecto y urbanista Adrien Fainsilber (Nouvion-en-Thiérache, 1932) y el ingeniero y artista Gérard Chamayou (Asnières, 1929).

La cúpula geodésica que forman la esfera de 36 metros de diámetro, compuesta por triángulos equiláteros de acero inoxidable de la clase AISI, pulido, reflejan el cielo, con las mismas características de técnicas antes mencionadas. La belleza que transmite esta obra, abierta oficialmente el 6 de mayo de 1985 y en cuyo interior se encuentra el teatro Omnimax, sigue sorprendiendo (Jindal et al. 2007: 102).



Fig. 98 Eero Saarinen and Associates, *Gateway Arch*, 1963-1965, orillas del río Mississippi, USA

Una obra monumental y clave en acero inoxidable, es el *Gateway Arch*, el Arco de St. Louis, localizado a orillas del río Mississippi, en Estados Unidos, fue creado por el arquitecto Eero Saarinen 1910 - 1961, y Asociados, FAIA, su construcción se inició en 1963 y concluyó en 1965, La altura del arco es de 192 metros y una Longitud en planta de 192 metros; su peso total es de 17.246 toneladas. Representa una de las construcciones simbólicas de la tecnología, y es considerado, un monumento arquitectónico moderno, unido al acero como símbolo de permanencia en el tiempo (2007: 101).

En el segundo caso: En la obra los *Espejos* de Pol Bury, los efectos se producen con la misma carga conceptual que en la obra de Kapoor, pero con el valor agregado de que los *Espejos* de Bury producen otros efectos en la reflexión; el cóncavo de sus obras genera la deformación de la imagen que se refleja sobre el acero, en unos casos la posición de la reflexión se presenta contraria a la pintura real. Si la imagen se presenta ascendente, se refleja en posición descendente.

En el tercer caso: En cuanto a las obras de Donald Judd, en unos casos el artista trabaja con cubos de acero galvanizado y en otros casos en el interior de los cubos de acero inoxidable, el artista adjunta plexiglás de colores, como por ejemplo el magenta reflejando este color en el interior del cubo y creando efectos de luminosidad y reflexión, expandiéndose en un radio de proyección de sombra alrededor de los cubos, esta proyección de color, también puede ser substraída y reflejada a otros elementos cercanos a la obra (Battcock, 1968: 122).

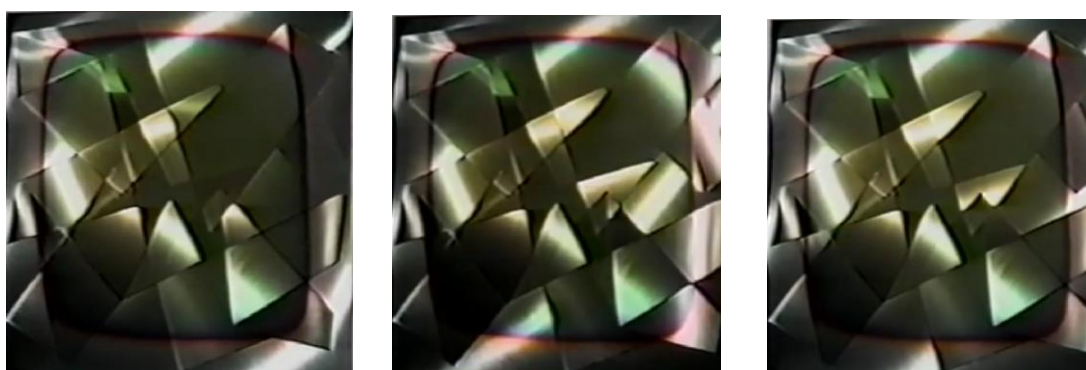


Fig. 99.1 Iluminación izq. y derch. Fig. 99.2 Iluminación lateral derch. Fig. 99.3 Iluminación lateral izq.
Fig. 99 Estuardo Maldonado, *Serie Dimensionalista*, 1987, acero inox-color, 94 x 94cm.

Otro ejemplo de sustracción cromática tenemos en el análisis visual de la obra *Dimensionalista* del artista Estuardo Maldonado (Ecuador, 1928); se han tomado 3 fotografías de la misma figura, para observar el resultado del efecto sustractivo del color, siguiendo el proceso de proyectar diversas luces circulares, esta consecuencia lumínica influye sobre el resultado del trabajo, aportando otros aspectos cualitativos en la presentación cromática de los distintos planos que se aprecian perfectamente.

En el cuarto caso: La serie *dimensionalista* de Estuardo Maldonado desarrolla una extensa experimentación destacando el valor lumínico, caracterizado por la combinación

de luces sobre la obra; como se ha mencionado la proyección de la luz cumple un papel muy importante sobre el resultado del efecto visual producto de la mayor o menor escala de luminosidad sobre la estructura, que permite sustraer diferentes matices de color, aportando un nuevo discurso sobre el concepto cinético y constructivistas de su obra.

4.2. TECNICAS DE COLORACIÓN DEL ACERO INOXIDABLE

La coloración del acero inoxidable es una técnica relativamente nueva su finalidad es dar color al acero inoxidable permanentemente este tipo de coloración se ha venido experimentando desde 1972, con una limitada producción ya que su uso no es frecuente en el mercado, donde se necesita grandes cantidades de producciones de acero, como sucede con las láminas de acero inoxidable natural muy usadas en el arte, la arquitectura, diseño, e instalaciones.

La coloración de este metal se ha conseguido gracias al mejoramiento de sus características obteniendo aceros de alta calidad que permiten este proceso de coloración como el AISI 316, que destaca por su capacidad de ser brillante y luminoso, este metal toma la nueva característica cromática aportando una nueva calidad de acero coloreado al que se lo denomina acero inox-color.

Para referirse a los técnicas de coloración del acero inoxidable se partirá de los estudios realizados por la AISI (el Instituto Americano del Hierro y el Acero, *American Iron and Steel Institute*), la SAE (Sociedad de Ingenieros de Automoción, *Society of Automotive Engineers*) y otras instituciones que consideran que la coloración se puede obtener mediante diversos procesos como el electroquímico denominado PVD (Physical Vapour Deposition – Deposición física de vapor), cada uno de estos procesos son muy estables y duraderos en el tiempo, permitiendo una gran durabilidad del color en el metal y sobre todo sin alterar el color en el medio exterior.

4.2.1. PROCESOS QUÍMICOS

El proceso químico para dar la coloración al acero inoxidable se realiza mediante un conjunto de operaciones ordenadas transformando el componente inicial de sustancias en productos finales diferentes, su propósito es cambiar las condiciones, propiedades y funcionalidades que permitan la coloración de los objetos en acero inoxidable.

Esto se consigue mediante diversas pruebas de ácidos donde las superficies del acero inoxidable primero deben ser limadas o esmeriladas, entre estas pruebas al ácido tenemos:

5. Pruebas al ácido sulfúrico
6. Prueba de ácido clorhídrico
7. Prueba del ácido nítrico

Pruebas al ácido sulfúrico

Se realiza con aceros inoxidables 302, 304 y 316, sobre el agua se aplica unas gotas de ácido sulfúrico al 20% en volumen (1.84 peso específico), en estos aceros se formaran pequeños cristales verdosos, el resultado de la prueba determinan:

1. Los Aceros Inoxidables 302 y 304 son atacados rápidamente por el ácido obscureciendo la superficie hasta tomar un color marrón o negro.
2. El acero 316 es atacado lentamente tomando la superficie un color bronceado que se obscurece hasta transformarse en color marrón.

Prueba de ácido clorhídrico

Sirve para separar los aceros por su contenido de cromo, selenio o azufre y se emplea los siguientes pasos: Se disuelven muestras iguales en peso en ácido clorhídrico al 50% se notará que el color verdoso de la solución aumenta con el contenido de cromo, de esta forma es posible separar:

1. Los Aceros de Grado 403, 410, 416 y 420 altos en cromo.
2. Los aceros de grado 430, 431 y 440 que son bajos en cromo.
3. También es posible separar los aceros austeníticos, ya que el níquel cambia la coloración del cromo de verde a verde azulado

Prueba del ácido nítrico

los Aceros Inoxidables de grado 420 y 440, pueden ser atacados por este ácido nítrico, mediante la prueba de chispa que es un método mecánico muy sencillo, se hace presión de la muestra contra una piedra de esmeril o disco de pulir lo que permite clasificar el tipos de materiales ferroso.

El método puede proporcionar información sobre el tratamiento térmico al que fue sometida la muestra tales como el recocido o endurecimiento de la lámina. Desde hace aproximadamente tres décadas se ha venido experimentando con la coloración del acero inoxidable, a través de cada uno de estos procesos químicos.

Uno de los primeros artistas que inició esta experimentación, en pintura, escultura e instalación, es el artista ecuatoriano Estuardo Maldonado (1928), desarrollando los primeros ensayos de la búsqueda de la coloración en el acero. En 1972, crea *Estructura modular S* bajo el procedimiento del ácido sulfúrico va desgastando ciertos espacios de las formas del acero que no están aisladas, la forma aislada de la corrosión es la que se obtendrá como obra escultórica en color magenta terroso.

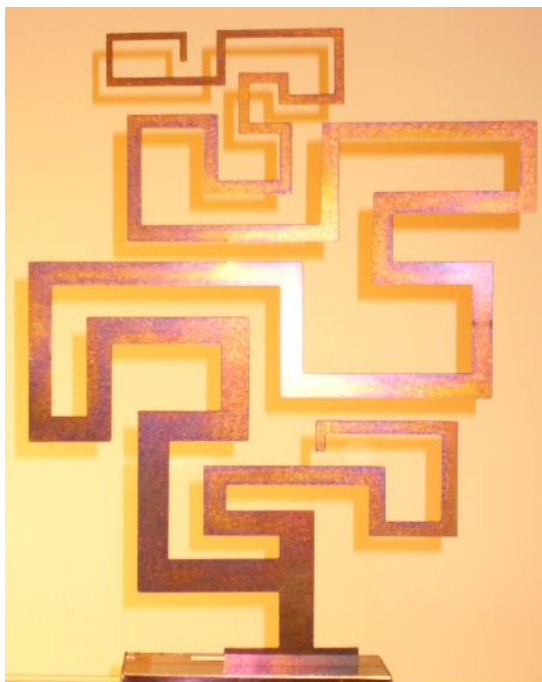


Fig. 100 Estuardo Maldonado, *Estructura modular S*, 1972, acero inox-color, 30 x 25 cm.

Sus primeras obras en acero inoxidable fueron trabajadas con metal de bajo contenido en níquel AISI 430, con el tiempo sus trabajos tuvieron mejores resultados, debido al uso de aceros de mejores calidades con más níquel, los tipos de acero inoxidable que brindan una mayor calidad de color son los de la denominación AISI: 304, 304L, 316, 316L.

En su *Estructura modular S*, esboza en las horizontales y verticales de distintos tamaños, una composición, que da la impresión de un camino a recorrer visualmente, destacando el brillo y la luminosidad que interactúa con la coloración

cálida de la lámina, la misma que cambia de tonalidades a medida que el observador se mueve alrededor la obra. La obra del artista está inspirada, desde sus primeros trabajos, en los estudios acerca de las esculturas en piedra de la cultura Valdivia. Maldonado descubre la forma S, sus diseños los concentra en esta estructura, realizándolos en pintura, escultura, instalaciones, un sinfín de posibilidades que lo van acercando al color en el acero.

Entre los distintos procesos químicos que se han utilizado para la coloración del acero destacan aquellos que se utilizan en el acero inoxidable de alta calidad como son los que tienen un alto contenido en níquel, esto hace que la coloración sea de gran calidad y durabilidad, por lo general las láminas utilizadas para ser pintadas son las que oscilan de 0,5 a 2 milímetros y con las medidas standard que van de 121.9 x 243.8 cm. a 121.9 x 304.8 cm., y con una longitud máxima de 400 m.

Estos aceros inoxidables coloreados se han venido utilizando en los países más industrializados como Europa y Estados Unidos, pero su mayor producción queda más sujeta a proyectos arquitectónicos o de diseño y con el tiempo se han ido incrementando en el arte. Entre las distintas técnicas de grabar el color sobre la lámina de acero destacan:

1. Grabado al Ácido
2. Grabado al ácido y calado
3. Grabado al ácido con incisos y rayados

1. Los grabados al ácido

Según, el INCO que es una marca registrada usada como prefijo para más de veinte diferentes aleaciones de metales resistentes a altas temperaturas y corrosión y el *Nickel Development Institute* (Instituto para el desarrollo del níquel) junto a las pruebas desarrolladas en la coloración del acero inoxidable en Japón, sostienen que las superficies de acero inoxidable pueden ser coloreadas, con diversos tratamientos de soluciones de ácido crómico y sulfúrico o a su vez, con soluciones alcalinas a temperaturas muy altas que deben contener agentes oxidantes como el permanganato de potasio, amoníaco, entre otros.

Las primeras pruebas de coloración presentaban la capa de color demasiado débil y porosa, M. Yoshino en 1992, escribió un texto exponiendo que un acero débil y poco resistente acelera la abrasión y el desgaste del color, lógicamente se dieron cuenta de que necesitaban mejorar la calidad del metal de tal forma que fuera un material de alta resistencia a los procesos de coloración.

Es en 1972 que se consiguieron los primeros avances en la investigación del color en el acero inoxidable y el proceso que se utilizó para dar color a la lámina de acero inoxidable se denominó *Inco-process*, el cual se basó en la deposición anódica de óxido de cromo sin corriente eléctrica, este proceso con el tiempo se fue perfeccionando.

La patente de coloración se ha ido modificando acorde a las distintas investigaciones, lo cual ha permitido avanzar en el conocimiento de la coloración del acero inoxidable. Weiner en su texto escrito en 1991, "*Coloring Stainless Steel*" (Colorear el acero inoxidable), describe el proceso utilizando un método que consiste, en la inmersión del material de acero, en una solución de ácido crómico-sulfúrico con una alta temperatura y la posterior aplicación de un tratamiento de endurecimiento catódico en otra solución ácida.

El proceso químico del coloreado del acero, permite que la lámina de acero inoxidable tenga mayor resistencia a la corrosión. "los colores se producen por la interferencia que surge cuando las ondas luminosas pasan a través de la capa pasiva transparente" (Einer, 1991: 68 – 70), este proceso hace que aumente el espesor de la capa pasiva de óxido de cromo.

Algunos ejemplos de diversas técnicas de grabados al ácido, pueden apreciarse en la obra de Estuardo Maldonado, quien experimentó al ácido

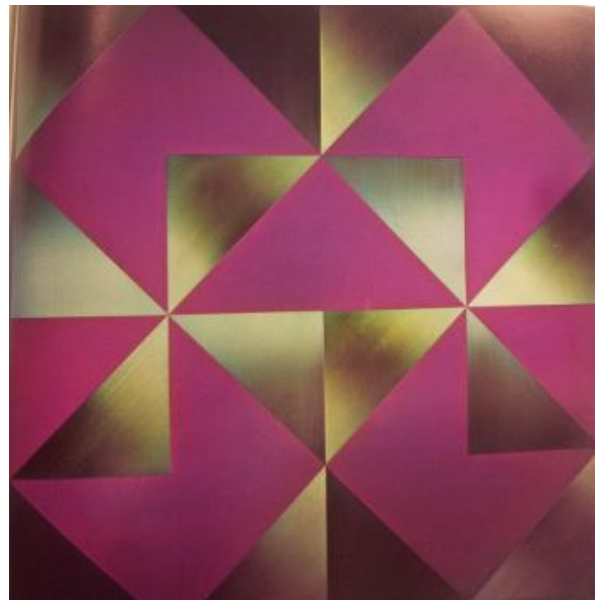


Fig. 101 Estuardo Maldonado, *Escultura modular N 23*, 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.

con distintas formas de grabar, sea en el plano pictórico o escultórico, por ejemplo en su obra *Estructura Modular N. 23*

El proceso químico mencionado, es utilizado por Maldonado para crear sus obras, como se observa, esta tratada con un solo color en un orden constructivista geométrico, partiendo del símbolo S, las formas geometricas se van transformando, se doblan sobre si misma, cambia su estructura, destacando el triangulo sobre el cuadrado; el cuadrado dividido en cuatro partes iguales alternando los planos de color con la transparencia del acero, resaltando la forma magenta sobre el fondo transparente y brillante del plano pictórico (1989: 137). Estos efectos se han conseguido bajo el proceso químico en el que ha predominado el acido sulfurico.

2. Grabado al ácido y calado

Esta técnica al igual que la anterior tiene como procedimiento el colocar la lámina sobre la base de ácido sulfúrico, Esta proceso de grabado al ácido y calado tiene un primer paso se conoce como “positivo y negativo”, la base que se quiere salvar es protegida previamente con una película protectora de adhesivo, mientras que la base que se desea eliminar se procede a desgastar mediante el baño de ácido sulfúrico. El resultado de este proceso presenta una obra con una base sólida llamada positivo y una base completamente eliminada, hueca, llamada negativo.

Una vez finalizado este primer paso se limpia meticulosamente la lámina para proceder a grabar el color sobre la lámina, así mismo sumergiendo la base sobre el ácido con las técnicas ya descritas anterior. Este proceso ha sido muy utilizado por



Fig. 102 Estuardo Maldonado, *Estructura zoomórfica*, 1978, acero inoxidable, 30 x 30 cm.

Maldonado en sus esculturas, como se puede apreciar en su obra escultórica *Simbología espacial* y *Estructura zoomórfica*. Sus obras van desde las líneas geométricas planas a circulares entrelazadas.

Las formas primitivas simples, rítmicas, armoniosas, se funden transmutan en esta obra con un lenguaje integrador de los diversos reinos. En esta representación el artista transmite la fusión de los seres humanos con las aves, las aves con la naturaleza, la tierra con el fuego, la naturaleza marina se entremezcla con otras naturalezas, en fusión con el color.

Estas mismas características se pueden apreciar en *Estructura modular*, que mantiene el mismo proceso de grabado y calado sobre la escultura. En estas obras Maldonado mantiene un halo místico tanto en la técnica como en la percepción de sus obras. El delineamiento espacial, las figuras cósmicas de las formas que se ha heredado a Maldonado, de sus antiguas culturas, han sido estéticamente dibujadas en el espacio, dejando percibir la nobleza y luminosidad del acero inoxidable.

La investigación de Maldonado está inspirada en signos primitivos, su obra denominada: *Simbología espacial*, mantiene la dinámica de conceptos prehispánicos, tanto en la textura, color, estructuración, que destaca el alma de la forma que se expresa desde la arquitectura preincaica hacia la modernidad por los discursos tecnológicos.



Fig. 103 Estuardo Maldonado, *Simbología espacial*, 1990, acero inox-color, 40 x 30 cm.

Sobre las diversas técnicas usadas por Maldonado como del grabado y calado el escritor ecuatoriano Gabriel García Cevallos, expone los procesos de diversas técnicas empleadas sobre las superficies en las que ha trabajado el artista las mismas que fueron integradas de forma certera en su serie precolombina (Rizzoli, 1989: 393), la flexibilidad de las técnicas usadas por el artista le han permitido expresar y transmitir su lenguaje.

3. Grabado al ácido con incisos y rayados

La técnica empleada para este procedimiento sigue el proceso igual que las anteriores con el distintivo de que estas obras tienen un dibujo realizado mediante incisos sobre la lámina de acero, esto quiere decir que la lámina se raya por segmentos hacia distintas direcciones de la plancha, para ello se cubre completamente con una máscara protectora, luego se procede a realizar el dibujo sobre la misma, posteriormente con un lápiz con punta de acero se repasa el dibujo, quitando la capa protectora, de esta manera cuando la lámina se introduce en el ácido sulfúrico, este elimina solo el espacio sin protección, creando un relieve sobre en lámina, una vez finalizado este proceso se lava la plancha y se procede a colorear.

Dentro de la experimentación y construcción de la obra pictórica, la inventiva es importante, porque permite explorar sobre la obra de acero inoxidable, en el párrafo anterior se explicó el proceso a seguir sobre la lámina, ejemplo de este resultado es la obra realizada en 1973, Maldonado, insistía en el mismo dibujo, en la misma forma, investigaba el mismo elemento, con diversas técnicas que va desarrollando con el material.



Fig. 104 Estuardo Maldonado, *Imagen cósmica N. 4*, 1973, acero inox-color, 94 x 94 cm.

De ahí vemos que muchas obras parten de un mismo dibujo, pero con diferentes lecturas; en cada

una de estas formas y expresiones el artista refleja su curiosidad y como resultado va descubriendo, un universo de posibilidades que el acero inoxidable ofrece.

En los experimentos de *Imagen cósmica N. 4*, se observa el predominio del símbolo S dibujado, en movimiento dinámico, dando a la lámina de acero inoxidable una luminosidad única, cada figura en movimiento tiene su propio resultado, dependiendo de la luz estas van cambiando de tono, este efecto se produce por la perspectiva de enfoque de la luz que cambia según la posición del espectador al igual que la obra, la cual es realizada para que se pueda apreciar desde distintos puntos visuales, incluso pudiendo girar sobre su eje (1989: 191).

El signo S, se representa en segmentos fraccionados, donde converge el lenguaje de la antigüedad y el futuro: la simbología del preincaico lunar, se presenta con una nueva visión moderna, los tonos fríos plateados con los valores monocromos de azul, acentúan los elementos del cielo y suelo. En las tres descripciones anteriores sobre los procesos de grabado se ha descrito la técnica de exploración que Maldonado va estudiando en el “volumen y espacio” va delimitando la forma, en compensación estética sobre la obra.

Los incisos lineales en su origen se expanden, para convertirlos en una imagen con líneas geométricas de estructuras piramidales, de esta manera adquiere más relevancia el valor del perfil (1989: 198), las figuras se transforman en diversas imágenes en movimiento. En *Escultura modular*, el concepto precolombino predomina en las formas primitivas y en las formas biomorficas, ejerciendo una gran fuente de inspiración.

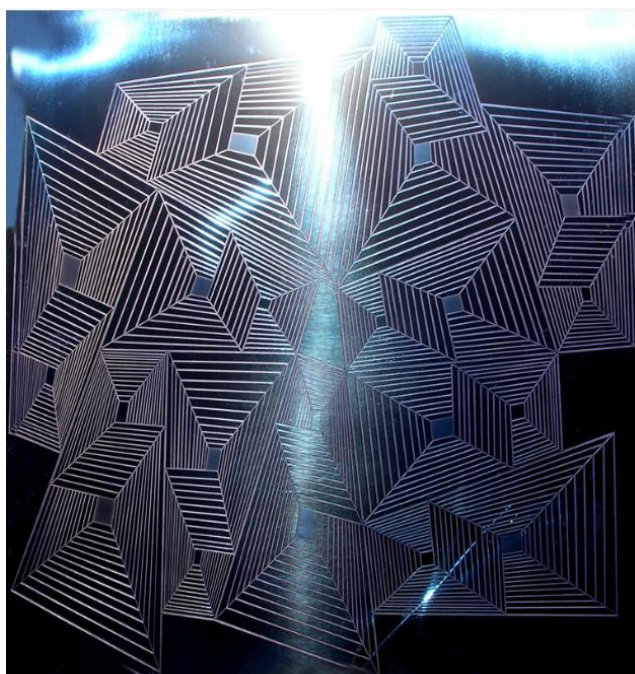


Fig. 105 Estuardo Maldonado, *Estructura modular*, 1974, acero inox-color, 95 x 95cm.

4.2.2. TRATAMIENTO DE COLORACIÓN

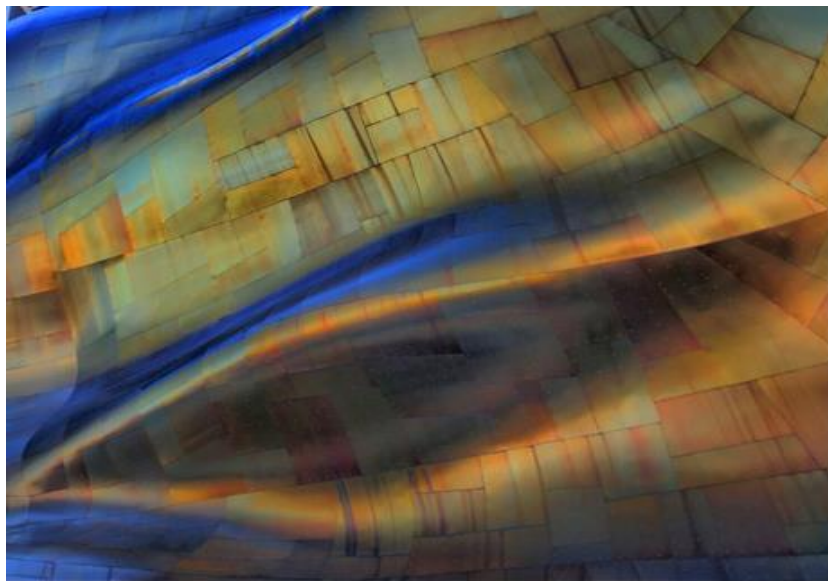
El resultado del color dependen de las calidades y cualidad del acero inoxidable, por lo que es importante tomar en cuenta la utilización del acero adecuado a cada tratamiento de coloración que permita diversas tonalidades que van desde los colores primarios hacia los secundarios o plateados y dorados, los resultados de coloración dependerán del uso de:

- Acero inoxidable austenítico
- Aceros inoxidables ferríticos

Acero inoxidable austenítico

El más adecuado para desarrollar el procedimiento de coloreado electroquímico o por interferencia, estos procedimientos se detallaran más adelante, tomando en cuenta que siempre que se realice este procedimiento, es importante que se recuerde el valor del tiempo en la inmersión de la placa de acero, este tiempo debe ser controlado para:

- Determinar el espesor de la capa superficial, concedida por la solución ácida
- Determinar la correcta la interferencia o filtración de la onda de la luz
- Determinar el intenso efecto del color reflejado, similar al efecto tipo arco iris del jabón o del aceite encima de una superficie.



**Fig. 106 Frank O. Gehry, Detalle de una estructura fragmentos de lámina coloreada
Experience Music Project, Seattle, Washington, USA. 2000**

El orden cromático en el acero coloreado hace presencia del color en la lámina de acero inoxidable donde se va formando sucesivamente, las diversas capas de los colores que aparecen en el siguiente orden: bronce, oro, rojo, púrpura, azul y verde, incrementando el espesor de la lámina correspondiente con un de 0,02 μm a 0,36 μm .

Aceros inoxidables ferríticos

Este tipo de aceros solo pueden ser coloreados en gris oscuro, siguiendo un proceso se puede aplicar a dibujos o diseños que se vayan a realizar en blanco y negro, o en positivo y negativo, pudiendo ser plasmados sobre la superficie diseñada en la lámina de metal, creando una gran calidad de acabados en diferentes usos.

El acero es un metal que se debe trabajar con precaución, tiene ciertas propiedades que se deben tomar en cuenta para su manejo: es dúctil al tacto, retiene la grasa creando manchas en las piezas y para evitar esto existe la posibilidad de utilizar materiales contengan un tratamiento *Antifingerprints*, o químico anti huellas.

Por este motivo exciten fábricas para la coloración de los aceros con laboratorios especializado en Nanotecnología, los que proporciona químicos con propiedades anti huellas, protegiendo la superficies de diversos aceros inoxidables con el propósito de conseguir acabados con diseños innovadores. Entre los distintos tratamientos de coloración sobre el acero inoxidable destacan los siguientes:

- Coloración térmica
- Coloración química
- Coloración electroquímica por corriente continua
- Coloración electroquímica por corriente alterna

Coloración térmica

Antes de introducir las placas de acero inoxidable sobre la solución acida se procede a desengrasar la placa con Etanol absoluto Normapur posteriormente, se colocan las cubetas en un horno a temperatura elevada, tomando en cuenta dos partes en el tratamiento: Por una parte se debe mantener la temperatura constante, variando el tiempo y por otra parte se debe mantener el tiempo exacto, variando la temperatura de la solución.

Posteriormente se procede a extraer del horno para dejar enfriar las láminas al natural o en un desecador. La coloración térmica presenta una serie de desventajas como:

- una gama limitada de colores, estos resultados.
- pueden deberse al cambio de temperatura y la variación tiempo.
- El proceso puede ser muy largo
- La lámina debe ajustarse a la medida del horno,

Coloración química

Este tipo de coloración se realiza mediante la inmersión de las cubetas de acero inoxidable en ácido sulfúrico de 5M a 100 °C., y el espesor de la capa coloreada depende del tiempo de inmersión, de la composición y la temperatura de la disolución sobre la superficie.

Coloración electroquímica por corriente continua

Se procede a la coloración de diferentes tonos mediante el efecto que se produce por la interferencia de la luz que se reflejada en la película entre el óxido; aire y acero; y película de óxido. Uno de los métodos más conocidos y usados son los que se derivan del método “INCO”, estas patentes son propiedad de la *Internacional Nickel Ltd.* Destacando las patentes británicas: 1 222 172 y 1 222 173, más usadas. Este procedimiento de coloración consiste en la inmersión en un baño formado por una disolución de:

- 12 % ÷ 18 % en peso de ácido crómico
- 27 % ÷ 33 % en peso de ácido sulfúrico
- 60 % en peso de agua.

La temperatura del baño oscila entre los 65 °C y los 95 °C, y dependiendo de los tiempos de inmersión se obtienen las diferentes coloraciones, es importante tomar en cuenta el control de dos aspectos para un buen resultado: uno, la composición química del baño y dos las temperaturas de la misma composición química sobre las láminas.

Según los estudios de Grabiele Di Caprio, realizados en 1987, sobre los aceros inoxidables, para *Grupinox*, Barcelona, se considera que las mejores condiciones operativas se obtienen a temperatura de 80 ÷ 85 °C con una disolución formada por:

- 14 % en peso de ácido crómico
- 28 % en peso de ácido sulfúrico
- 60 % en peso de agua

Es conveniente practicar la coloración en piezas de diferentes dimensiones y formas y estas deben estar adecuadas a las dimensiones de las cubetas, las condiciones para un resultado óptimo en la formación correcta de los colores depende de las variables de temperatura y tiempo en función principalmente del espesor de óxido.

Esta sucesión de los colores en función del tiempo de inmersión va apareciendo: bronce, azul, rojo, púrpura y verde; naturalmente pueden obtenerse diversas tonalidades para cada color, variando los tiempos dentro de ciertos intervalos.

La primera coloración obtenida es poco resistente al desgaste y en general a la abrasión, es necesario practicar un procedimiento de endurecimiento de la película coloreada que se consigue por un “tratamiento catódico”, este consiste en aplicar una corriente eléctrica continua la misma que circula por el electrolito para ser recibida por la superficie metálica, este método permite mantener inmune a la corrosión una superficie del acero, después de este tratamiento se procede a acelerar la eliminación de cascarilla fina, esta disolución química reductora de ácido ya mencionada es más rápida que la directa (Evans, 1987: 165).

Efectuado el tratamiento catódico se procede a un lavado en agua fría y secado de la lámina para realizar el enmascarando de algunas partes de la superficie con el propósito de conseguir diversas figuras y diferentes coloraciones, recordando siempre que el tiempo de inmersión de la lámina es determinante para el resultado.

Para este tratamiento de varios colores debe procederse a las inmersiones sucesivas de la lámina, siempre que se mantengan cubiertas algunas partes, de esta manera se obtendrán coloraciones distintas en la misma superficie, este tratamiento pertenece a lo que se denomina “por interferencia”, este es un proceso que ayuda a conseguir diferentes acabados de la superficiales como el abrillantado, arenado o satinado, permitiendo que se aprecie varias clases de tonalidades y color.

Coloración electroquímica por corriente alterna

Este procediendo se realiza colocando sobre la cubeta una disolución de 5 M H_2SO_4 a temperaturas elevadas y aplicando corriente alterna mediante una polarización de onda triangular, esta corriente alterna tendrá dos tiempos: el primer tiempo en que, un polo es negativo y el otro positivo, y en el segundo en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos o hertzios por segundo posea esa corriente.

Para proceder a colorear la lámina del acero inoxidable se emplea ácido sulfúrico con un procedimiento extremadamente meticuloso y cuidadoso, en condiciones profesionales e industriales. Al igual que en el proceso anterior: el primer paso es desengrasar la lámina durante 10 minutos en etanol, a continuación se procede a reducir impurezas durante 20 minutos en una disolución acuosa de 1M HNO_3 .



Fig. 107 Frank O. Gehry, Experience Music Project, Seattle, Washington, USA. 2000, detalle

Una vez que las láminas de acero inoxidable ya están listas y pre tratadas son sumergidas en una disolución acuosa de ácido sulfúrico 5 M para inmediatamente ser sometidas a corriente alterna (triangular) con la finalidad de que su capa sea más resistente, se procede con diferentes temperaturas, tiempos e intensidad de corriente, una vez realizado estos experimentos se procede a limpiar y aclarar la lámina con agua destilada y luego se la seca al medio ambiente.

Actualmente hay colores básicos dentro de la gama de los aceros, tienen la característica reflectante con la capacidad de absorber el color del ambiente. Las láminas de metal pintadas se encuentran en planchas de distintas medidas y grosores se las puede cortar, doblar y manipular con gran facilidad, gracias a los mecanismos para maniobrar el material y el uso de herramientas adecuadas que permiten que el trabajo sea confortable y apropiado a diversos espacios, permitiendo la coloración de cada una de las láminas, y ofreciendo a través de la coloración la posibilidad de personalizar cada uno de los trabajos con color.

Dos ejemplos de las obras con color se aprecian en el detalle Experience Music Project, Seattle, Washington, (2000), Frank O. Gehry, si se observa detenidamente el detalle de la obra arquitectónica, esta está articulada por fragmentos de láminas coloreadas, anteriormente se comentó que para la coloración del acero, estas planchas deben ser realizadas en láminas de piezas pequeñas las mismas que se colorean en bandejas que tienen unas medidas estándar y por lo general miden un metro cuadrado permitiendo ensablar con facilidad las estructuras a cubrir, así mismo para dinamizar el recubrimiento las láminas son cortadas de indistintas formas permitiendo una mayor vibración y contraste de volúmenes sobre la base ondulante.

En el segundo ejemplo un trabajo metódico y ejecutado manualmente de forma individual, una sola pieza coloreada como se observa en la obra de Maldonado, el procedimiento que es único y depende del estado anímico del artista quien busca experimentar, efectos que pueden variar en un sinnúmero de posibilidades cromáticas, en sus obras coloreadas con efecto “arco

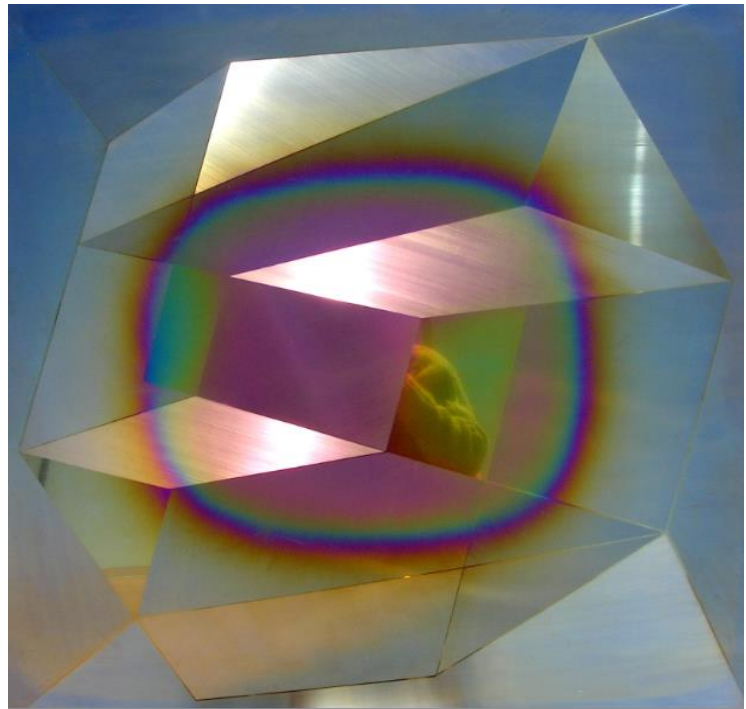
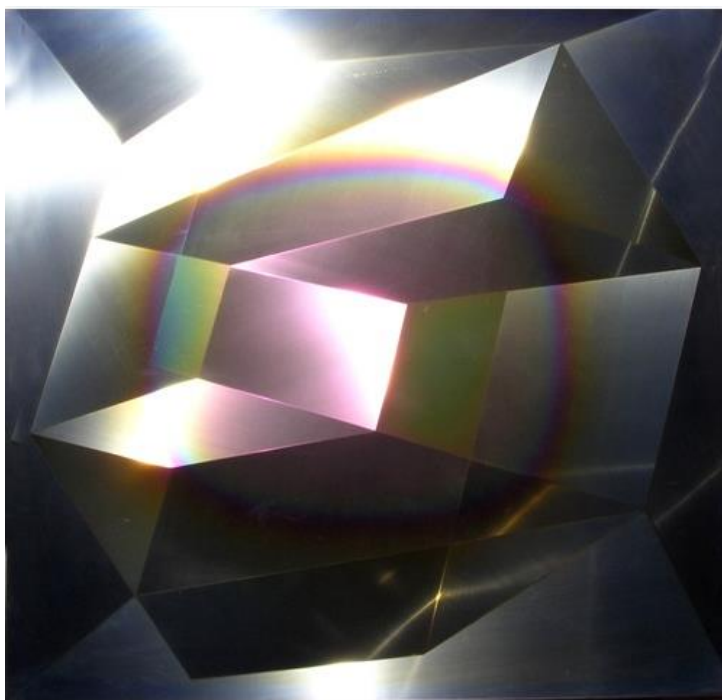


Fig. 108 Estuardo Maldonado, *Prisma*, 1980, acero inox-color, 90 x 90 x 2.5 cm. Iluminación natural fronta

iris”, son producidas a partir de una base monocroma en la que consigue integrar todos los colores.

En su obra *Prisma*, fotografiada con dos tipos de iluminación, se ha capturado dos fotografías, en la vista 1, con luz artificial el efecto de arco iris se intensifica reflejando al observador puntos de iluminación en distintas formas geométricas. En la vista 2, sin luz artificial el tono gris es más real cercano a la obra original, la geometría plantea un universo desde otras perspectivas, los planos y figuras iluminadas se alternan y cambian constantemente en función del cambio de ubicación del observador

En los últimos 20 años la investigación de Maldonado, sobre la coloración del acero inoxidable lo ha llevado a desarrollar hasta seis colores en una sola plancha de acero, la búsqueda centrada en la constante investigación de su trabajo y su disciplina artística han teniendo como resultado la innovación y la creación de un nuevo discurso en sus obras, integrándolas en la arquitectura contemporánea y en el cambio de era.



Fig, 108.1 Estuardo Maldonado, *Prisma*, 1980, acero inox-color, 90 x 90 x 2.5 cm. Iluminación natural izquierda

Estas técnicas de coloración sobre el acero inoxidable requieren, un procedimiento de trabajo meticuloso en estrecha colaboración con laboratorios especializados, se debe proceder a manipular el material con extrema atención, libre de huellas dactilares, de grasa

de manchas y de otros tipos de contaminaciones, todo ello, sin degradación y sin alterar el aspecto noble y único que ofrece el acero inoxidable, de esta manera se evitan algunos de los mayores inconvenientes que ofrece la utilización del acero inoxidable en determinadas

aplicaciones, permitiendo mantenerse siempre estas aplicaciones invulnerables en el exterior, gracias a su resistencia ante el agua, el polvo, las grasas y a los distintos tipos de contaminación ambiental.

4.2.3. COLOR REFLEJO E ILUMINACIÓN EN EL ACERO INOXIDABLE

Generalmente la percepción del color es una impresión sensorial, actualmente se puede medir el color ayudando por la colorimetría, un sistema de medición de los distintos niveles de color esto permite interpretar las medidas físicas, llegando a conclusiones sobre la percepción de los colores.

En el acero inoxidable hay que analizar estos factores en forma de luz o de color, percibiendo la radiación de la longitud de onda variable, la misma tiene entre 400 y 700 nanómetros (nm) aproximadamente calculado a la retina del ojo humano, estos estudios fueron realizados por el Dr. Bayer Farben en 1971, en su estudio denominado *La colorimetría*.



Fig. 109 Attilio Pierelli, *Coloquio Antiguo e Ikarus*, 1997, Roma, Italia

El aspecto de iluminación es una expresión estándar; de las fuentes de luz que existen en la naturaleza, una fuente de luz existe, es real, y es descrita en términos de su energía relativa a la cantidad de luz emitida y proyectada a cada longitud de onda. En la iluminación una de las nomenclaturas de las medidas más desarrollada es la CIEL (Comisión Internacional de Iluminación), este laboratorio inicia sus investigaciones en 1993, considerado como uno de los

observatorios más especializados en el conocimiento de la luz e iluminación, consiguiendo resultados innovadores los mismos que se han puesto en práctica a todo nivel social.

Como se puede apreciar en diversas creaciones, como en la obra de Attilio Pierelli, *Coloquio Antigo*, 1997, Roma, en donde el paisaje es fotografiado desde dos perspectivas distintas y en horas distintas; sobre la lámina se refleja el acero inoxidable como si estuviera frente a un espejo que absorbe y capta la luz el metal. Las formas de la naturaleza se funden con las formas distorsionadas que aparecen en el cuadro, este efecto se produce por la vibración del metal, es una luz definida por una distribución de energía, que puede ser o no física.

Existe un patrón que permite analizar científicamente la luz, y su nivel de iluminante, este se denomina D65: consiste en la observación de la luz solar promedio, efectuada a mediodía en diferentes partes del mundo (CIEL., 2013). Estas investigaciones sobre la visión, están documentadas en estudios avanzados realizados por CIEL (Comisión Internacional de Iluminación).

En la obra *Coloquio antiguo*, el color reflejo sobre la lámina de acero inoxidable, se produce por diversos efectos ópticos, el iris de nuestro ojo absorbe una cromática, pero la percepción del color y lo que se refleja del color, depende de otros factores como la hora de iluminación, si es interior o exterior, etc. el acero inoxidable al tener la característica reflectante, también posee la capacidad de absorber el color, dependiendo de la intensidad del color que posee la obra, unido a la intensidad de luz que se refleja alrededor.



Fig. 109.1 Attilio Pierelli, *Coloquio Antigo e Ikarus*, 1997, Roma

Al igual que se ha observado en la obra de Pierelli el efecto de reflejo sobre una misma obra, tomada en horas distintas y distintas perspectivas se observa la obra que Maldonado realizó en acero inox-color en la cual se presentan otras características; una de las caras de la obra esta fotografiada con la luz del medio ambiente, esta se percibe de la siguiente manera, en la escultura *Estructura Modular N. 6*, con dos planos, el plano anverso 1, sin iluminación y el plano reverso 2, con iluminación (PUCE 2002: 20), en

plano anverso 1, los diversos colores que aparecen en cada fragmento que conforman la escultura tienen una luz ambiental y no se aprecia ningún reflejo.



Fig. 110.1 Plano anverso 1



Fig. 110 Plano reverso 2

**Fig. 110 Estuardo Maldonado, *Estructura Modular N. 6*
Escultura 1974, acero inox-color, 157 x 50 x 12 cm.**

Cada fragmento de acero tiene el valor tonal del color sobre la lámina de acero al natural, mientras que en el plano reverso 2, tiene iluminación externa en un día soleado, haciendo que se refleje la luz con mayor intensidad, creando más luminosidad en cada una de las placas de acero inox-color, además de este efecto se puede apreciar que al igual que un espejo, este capta otras imágenes del entorno cercano reflejándolos, y modificando la cromática producto de la fusión de los colores que absorbe del ambiente.

Una característica importante en la cromática del acero coloreado, es el nivel de iluminación sobre la obra, debido a este fenómeno el acero puede reflejar diversos tonos y valores, extrayendo efectos cromáticos que están alternando constantemente de acuerdo a la variación y cambios de luminosidad.

Sobre estos efectos de la luz el crítico de arte Giulio Carlos Argan en 1972, reflexionaba sobre la obra de Maldonado describiendo que en su construcción artística destacan dos materias: “Aquella de la escultura, la luz... hacer una escultura y hacer una forma que de forma al espacio... Para apropiarse de la luz y los reflejos, para condensar el espacio infinito en la geometría de sus propios planos y volúmenes” (PUCE, 2002), refiriéndose a que una forma apropiada ayuda a resaltar la luz que intensifica el valor de esta forma en el espacio.

Por ejemplo si se proyectan luces de colores en la lámina de acero inoxidable sin color, posiblemente el tono que se perciba es el mismo del color original reflejado, ahora bien, esto depende si es sobre una lámina plana, en diversas agrupaciones de placas, o en láminas ondulantes, como la que se aprecia en *Apollo Tyres Headquarters*, obra realizada en Gurgaon, India, al exterior las escaleras de acero inoxidable ofrecen un tipo de reflejo vibrante de tonalidades cálidas por efecto de la luz solar (Jindal et al., 2007: 62).



Fig. 111 *Apollo Tyres Headquarters*, Gurgaon, Ind

Pero si sobre estas mismas láminas se proyectan luces de colores el resultado cromático varía provocando un cambio de color sobre la obra, por ejemplo si la lámina de acero es de tono azul y se proyecta sobre ella una luz amarilla el color reflejo será verde, pero dentro de este verde los tonos pueden variar dependiendo de la intensidad de la luz.

A mayor intensidad de luz se reflejarán unos tonos más que otros, con una vibración lumínica, cada uno de los efectos ópticos sobre el reflejo del color en el acero inoxidable varía con la luz, como se observa en los techos del *Peter B. Lewis Weatherhead School of Management* en USA.



Fig. 112 Frank Gehry, vista superior *The Peter B. Lewis Building* en Weatherhead School of Management, USA

La luz del sol natural es la que se refleja como si estuviera frente a espejos, sobre las láminas de acero inoxidable proyectándose sobre ellas indistintamente, la proyección del color en el ambiente produciendo dinamismo y movimiento sobre cada una de las placas (Jindal et al., 2007: 26).

Si se va agregando colores en su entorno, se observará un nuevo color resultante, de la luminosidad pictórica sobre los planos de colores, los cuales absorben la luz de manera selectiva y cuando se mezclan la absorción del color aumenta, alterando la gama del color y haciéndose más brillante.

Este ejemplo es visible en la obra arquitectónica del *The Walt Disney Concert Hall*, obra del arquitecto Frank O. Gehry (Toronto, Canadá, 1929), la obra es iluminada con una degradación de luz artificial de diversos tonos, reflejándose indistintamente sobre cada uno de los planos del acero inoxidable (Jindal et al., 2007: 42).

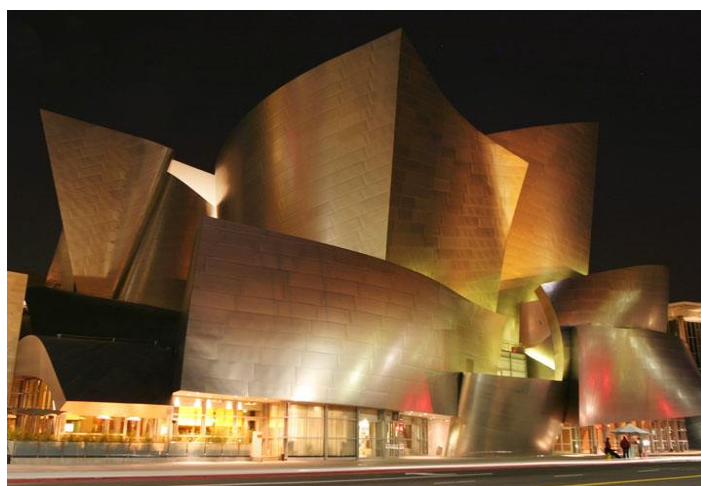


Fig. 113 Frank Gehry, *The Walt Disney Concert Hall*, 1999–2003, Los Angeles Music Center, California

Es este mismo edificio el efecto es distinto con la luz natural, no se aprecia otros colores, sino los distintos valores tonales, los mismos que dependen de la perspectiva de iluminación y también de las diversas horas del día, los tonos varían con los cambios de luz en el ambiente (2007: 43).

4.2.4. CROMO ESTRUCTURAS, INTERFERENCIAS Y SATURACIONES EN EL ACERO INOXIDABLE

Para adentrarnos en las teorías del color se partió de los conversatorios realizados desde el año 2003 al 2007 con el Maestro Carlos Cruz Diez, uno de los artistas que más ha indagado en estas teorías. Fruto de estas conversaciones se describen los procesos cromáticos que se han ido observando en el acero inoxidable:

CROMO INTERFERENCIAS

Son variaciones cromáticas que se aprecian y sus resultados son de acuerdo al soporte, dando como efecto colores que no son reales pero que son captados por nuestros ojos. Estos pueden ser de dos tipos:

Color aditivo

Color sustractivo

- Color aditivo: Es generado por la unión de dos colores sobre un soporte, fundiéndose y creando una zona virtual más oscura en donde se tocan los dos planos de color, dando como resultado un tercer color.
- Color sustractivo: Este se produce por el choque de los rayos de luz de diversos colores, emitidos por un proyector sobre la lámina de acero, que modifica las tonalidades de la pieza y da como resultado un color que no es real pero es percibido por el ojo humano.

CROMOSATURACIÓN

Consiste en la alteración del color en un ambiente artificial, esta práctica produce en la retina una perturbación óptica, debido a que el ojo no está habituado a percibir simultáneamente amplias gamas de colores. Este efecto se produce cuando el observador se encierra en una habitación en la que se proyectan luces de tres colores: verde, azul y rojo, pasado un tiempo la percepción del ojo captará un solo color: el blanco.



Este efecto que altera la noción del color en el observador, donde los tres colores se han transformado en una monocromía absoluta se denomina “cromosaturación”. En el caso del acero inoxidable la cromosaturación del color se produce por el efecto del brillo del acero inoxidable que entra en contacto con el color de su entorno alterando el color real de la placa metálica de acero.

Las cromo-estructuras e interferencias en el acero inoxidable, son producidas por ciertos efectos del color, y por los destellos de luz que se desprenden del brillo del acero en determinados movimientos del metal desde las monocromías lumínicas (El Croquis, 2003: 53), producidas individualmente por cada color reflejado a efectos de distorsión de forma cromática que se producen por el tipo de luz proyectada (2003: 140), y posteriormente absorbida y captada por la vista del observador proyectando una fusión de volúmenes de colores variables y dinámicos (2003: 156).

El acero inoxidable con un alto contenido de níquel, es el que brinda efectos de mayor intensidad, que impactan y llaman la atención en la arquitectura o en las obras de arte, gracias a su brillo y reflejo crean en el ambiente nuevas dimensiones, estos efectos son visibles dependiendo siempre de la variación lumínica.

En la estructura arquitectónica para el edificio *Nationale* de Praga creada entre 1992 a 1996, o *The Walt Disney Concert Hall* de los angeles (2003), construida por Gehry (Ragheb, 2001: 202), cada estructura posee una propia identidad, creada con diversos volúmenes dinámicos, estos volúmenes producen, dos ejemplos muy bien captados:

las *cromo-estructuras*, que son producidas por la diversidad cromática absorbida por las láminas, que tienen la capacidad de atraer la gama cromática y proyectarla; y las *cromo-interferencias* que se producen por la vibración del acero o el efecto que producen al atrapar diversos matices, dando como resultado una vibración óptica abstracta de los diversos colores y formas abstractas (2001: 209).



Fig. 114 Frank O. Gehry, *The Walt Disney Concert Hall*, 2003

En el apartado anterior se describió algunos factores investigados por la Comisión Internacional de Iluminación, partiendo de las fotos captadas y publicadas en el 2007, en *Magic of Stainless Steel The New Age Metal*; se puede apreciar diversos efectos de cromo como saturaciones e interferencias en el acero inoxidable, por una parte producidos por los colores que se encuentran en nuestro entorno, y por otra dependiendo de los contrastes de color y luz que se refleja de una u otra manera.

Estos efectos se observa por ejemplo en EMP *Experience Music Project*, en el *Campus del Seattle Center* o en el ya descrito *The Walt Disney Concert Hall*, en la estructura de acero inoxidable se reflejan luces de colores de tonos cálidos que van en una combinación de amarillo, naranjas a magentas reflejándose sobre la estructura, el efecto de cromo-interferencia en este caso está producido por el color verdoso que aparece por efecto de la luz blanca que existe a la entrada del edificio. No son colores reales, estos son producidos, por el choque de los diversos tipo de luz que atrapan todos los colores fundiéndolos, el resultado es la proyección de la luz blanca, este efecto óptico de color que se proyecta, en su entorno más cercano (Jindal et al., 2007: 42).

En el EMP *Experience Music Project*, en el *Campus del Seattle Center* (2000), en el exterior del edificio se aprecia una intensa fusión de texturas y colores, sobre el acero inoxidable, incluyendo tonos de oro, plata, rojo oscuro, azul y una creando una atmosfera

como una neblina púrpura brillante, esta obra de Gehry ofrece una nueva representación en la que aporta referencias ópticas; el color aditivo se genera mediante el color irradiado dentro de la estructura, generando una nueva arquitectura artística (2007: 41).



Fig. 115 Frank O. Gehry, *EMP Experience Music Project*, en el *Campus del Seattle Center*, 2000

El acero inoxidable permite crear nuevas expresiones de lenguaje, en esto ayuda la característica del metal pulido y las distintas propiedades del acero inoxidable, la flexibilidad del material a la hora de desarrollar composiciones que permiten ciertos efectos como las cromo estructuras, que se producen al desplazar unas láminas de acero coloreado de un color confrontadas con otras de otros colores.

Esta confrontación superpuesta dentro de la estructura pictórica, escultórica o una instalación genera otros nexos cromáticos, en los que se perciben interferencias de colores que se modifican al movimiento de distintos colores que al estar unos cerca de otros crean, efectos vibrantes entre un color y otro, dando como resultado otros colores que no son reales pero son visibles.

Es interesante ver en ciertas obras de Estuardo Maldonado donde se consigue una trama cromática de arco iris, como se aprecia en el contorno de la obra *Hacia otro punto N. 10*. Este efecto se produce por los componentes químicos al momento de dar coloración

a la placa de acero inoxidable y en este proceso se produce una interferencia, que da como resultado esta gama de color distinto como si se tratase de un arco iris incorporado a la obra.

Por otro lado al desplazar la placa, en la solución química se generan pequeños movimientos, produciendo una vibración que da como resultado este efecto especial en la obra, la luz sobre la lámina cumple con la función de transmitir luminosidad sobre el soporte opaco del material.

En este sentido es preciso distinguir que las variaciones cromáticas observadas en las Cromo-interferencias, que se producen de acuerdo al soporte del acero inoxidable en el caso de aceros AISI con menos cantidad de cromo, donde el resultado del color será más oscuro, sobre el plano de color.

El color por sustracción en la lámina de acero se consigue por el soporte físico del acero y el reflejo de los rayos de luz coloreados los cuales se emiten por proyección, estos tonos son interceptados en el espacio de la lámina de acero inoxidable, modificando los tonos de la misma.

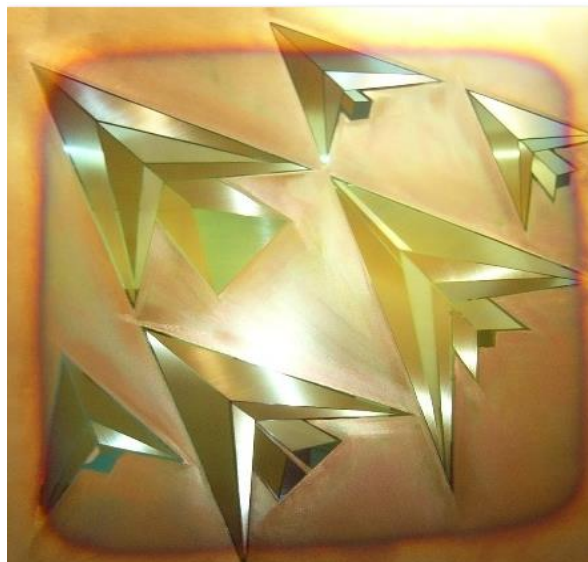


Fig. 116 Estuardo Maldonado, *Hacia otro punto N. 10*, 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm.

CAPÍTULO 5

5. ESTUARDO MALDONADO Y EL DIMENSIONALISMO: DEL ACERO INOXIDABLE AL INOX-COLOR

RESUMEN CAPÍTULO 5

El acero inoxidable es un material que ha sido trabajado por distintos artistas acorde a la calidad, cualidades, durabilidad, brillo, maleabilidad, el reflejo y su gran resistencia antioxidante en el medio exterior, facilitando nuevas posibilidades de aplicación en las diversas líneas creativas.

En este capítulo se da a conocer y analiza los trabajos realizados por el artista Estuardo Maldonado desde sus inicios con el uso del acero inoxidable en 1970, luego la coloración del acero inoxidable en 1972 y años después sus investigaciones centradas en el dimensionalismo y los hiperespacios.

El artista investigó las características y las posibilidades de las aplicaciones del acero inoxidable en el mundo del arte y logró desarrollar una obra extensa con un propio lenguaje, exploró en las vanguardias con sus creaciones y captó la atención del espectador mediante los diversos efectos pictóricos que ofrece el acero coloreado.

A través de la obra de Maldonado se presenta el desarrollo del acero inoxidable coloreado, se describe los procesos, las técnicas empleadas, las influencias, los efectos y logros que han marcado la evolución hacia la nueva corriente artística, denominada “el dimensionalismo” y se menciona, dentro de esta nueva corriente artística, la participación del artista Attilio Pierrelli, quien ha explorado en esta corriente.

Para la investigación se procedió al estudio profundo, tanto del pensamiento artístico de Maldonado como a la técnica aplicada en sus obras, mediante 4 parámetros:

- Las fechas de elaboración de cada una de las obras de acero inoxidable, que se encuentran clasificadas, desde los primeros hasta los últimos catálogos
- Las conversaciones tanto con Maldonado desde el año 2003 hasta el presente año y a los críticos de arte: Luís González Robles, Gerard Xuriguera, Hernán Rodríguez Castelo.
- Visita a los estudios en los diversos países en donde el artista ha conservado sus obras con características específicas de diversas épocas, y que por diversas circunstancias no han sido catalogadas.
- La realización del trabajo práctico y experimental realizado conjuntamente con el artista, en sus estudios, cuyos resultados se presentan al final.

5.1. ESTUARDO MALDONADO: INICIOS CON EL ACERO INOXIDABLE

Estuardo Maldonado nace en Pintag, Quito – Ecuador en el año de 1928. Cuando tenía de 6 años de edad, buscando en la tierra encontró una figura precolombina; este recuerdo marcó la vida artística quien desde ese instante hasta el presente ha considerado a las culturas precolombinas su base creativa.

Inicialmente el trabajo del artista está inspirado por diversas corrientes vanguardistas de su tiempo, En las que marca una primera etapa, mientras vivió en Ecuador, realizando su obra con diversas temáticas de su país y en una segunda etapa, al salir fuera del Ecuador, recibió la influencia europea, este impacto cultural, tanto del Ecuador como de los países europeos, acompañan al artista el resto de su carrera.

En su primera etapa como estudiante de arte del Ecuador retrata: paisajes de las diversas zonas de su país; de la zona costa, sus figuras marinas, obras marcadas por una exuberante naturaleza (CCE, 2008: 10); al igual que sus primeros rasgos de las diversas culturas precolombinas del Ecuador.

Estos primeros trabajos fueron influenciados por los movimientos figurativos tanto en pintura como en escultura del Ecuador, y sobre todo captaron su atención las obras realizadas por las culturas precolombinas; el elemento, que más influencia ha tenido en la obra de Maldonado es “S”, símbolo que vincula al pasado y lo lleva al futuro, y así proyecta en sus múltiples construcciones dimensionales, como se aprecia en su obra de 1974, *Estructura cinética*, *Composición cinética*, crean líneas vibrantes cálidas, fuertemente iluminadas, por la cromática reflejada en el acero inoxidable, líneas cinéticas que se entrelazan paralelamente y que recuerdan a las estructuras preincaicas. (1989: 122).

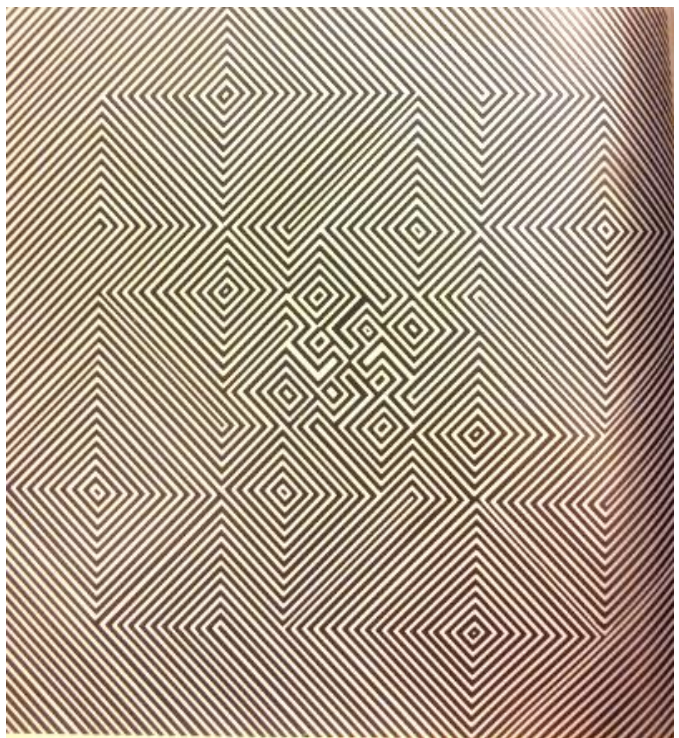


Fig. 117 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética* 1974, acero inox-color satinado, 94 x 94 cm.

En 1957, gracias a una beca que le concede la Casa de la Cultura Ecuatoriana, Maldonado se instala en Roma y viaja por toda Europa, reconociendo el arte de cada uno de sus países, este viaje le aporta un nuevo horizonte a Maldonado, es aquí en donde inicia la segunda etapa, pues la influencia Europea reafirma su interés de continuar evolucionando sus estudios con el arte de sus orígenes; el arte precolombino, llevado a otro nivel.

Maldonado capta las corrientes vanguardistas de Europa y las fusiona con las que traía de sus estudios anteriores en Ecuador. La relación con artistas de diversos países, que estudian en la academia de Roma, le ofreció un ambiente de amplios horizontes artísticos permitiéndole explorar y experimentar en diversas corrientes, estudiando desde apuntes anatómicos, desnudos, retratos, paisajes, que van de lo figurativo a lo abstracto

(2008: 12 - 16), en corrientes creativas como el surrealismo, cubismo, futurismo, constructivismo, geometrismo hasta llegar al en el dimensionalismo.

La investigación realizada sobre el acero inoxidable, desde sus inicios, estuvo directamente enfocada hacia la coloración del acero inoxidable. Cuando en 1972 la Internacional Níquel de Londres anunció que había conseguido un procedimiento para colorear el acero inoxidable, del industrial Mario Ratti, adquirió para Italia esta patente y de allí surgió la relación entre el empresario y el artista interesado en utilizar el inox color en sus obras, quien además adquirió la primera obra en inox color de Maldonado convirtiéndose en el promotor del desarrollo de la obra del artista y más adelante en su mecenas, al brindar el espacio y el material adecuado para que el artista pudiera desarrollar sus investigaciones.

Según expresa Maldonado en el conversatorio mantenido con la investigadora en el año 2007 en Quito: en los últimos veinte años, la coloración del acero inoxidable ha tenido una notable expansión, su uso ha estado enfocado sobre todo al diseño de instalaciones domésticas y aplicaciones arquitectónicas específicas e inmobiliarias, por su alta resistencia a la corrosión, la capacidad de conservarse en el tiempo y su gran grillo entre otras cualidades, las mismas que han sido aprovechadas por el Maestro quien considera al inox color un metal valioso para ser utilizado en el arte.

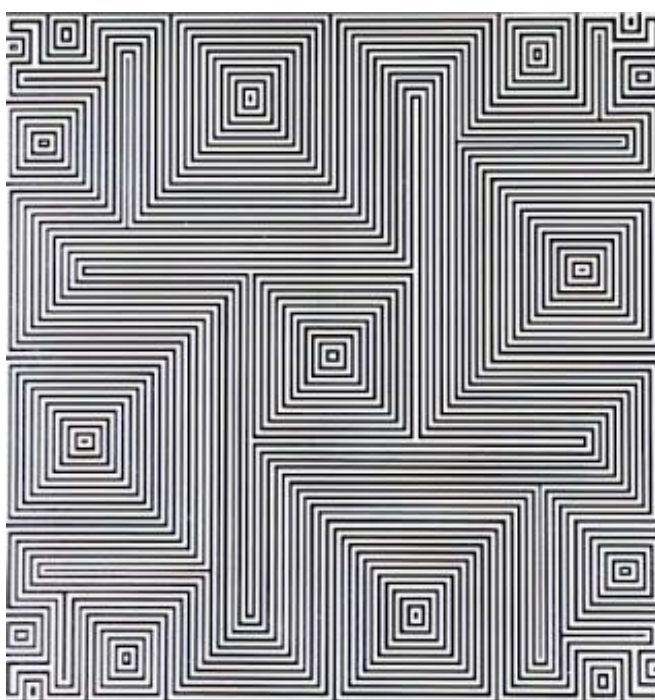


Fig. 118 Estuardo Maldonado, *Composición cinética*, 1975, acero inox-color, 100 x 100 cm.

Según Maldonado, el primer paso utilizado para la coloración del acero inoxidable fue el sumergir las planchas de este acero en soluciones calientes crómico - sulfúricas, formula conocida hace años, pero todo esto fue posible cuando se encontró la forma de

hacer compacta y dura la superficie coloreada, lo cual se consiguió mediante un procedimiento catódico de endurecimiento. El procedimiento catódico consiste en: calentar la plancha a una temperatura interna mayor que la temperatura de la condensación del vapor de agua durante la inmersión de la plancha en el proceso de coloración y posteriormente evacuar el vapor de agua sobre la plancha permitiendo así que la capa coloreada se endurezca y sea resistente en el tiempo.

Según su propia experiencia, manifestada en sus obras, Maldonado sostiene que la coloración del metal se obtiene sumergiendo la lámina de acero inoxidable en una solución líquida caliente de ácido crómico y ácido sulfúrico dentro en una vasca cubierta de plomo y calentada a baño de María, a una temperatura constante de 80 grados. Durante este procedimiento las láminas van obteniendo el color en orden progresivo de tiempo, los colores aparecen en el siguiente orden: bronceo, azul, oro, rojo púrpura y verde. Otros colores se pueden obtener a partir de estos básicos, y esto dependerá, de cómo se prepare la superficie.

Una vez realizado el proceso de coloración de la lámina y obtenido el color requerido se procede a enjuagar en agua limpia la lámina, para nuevamente proceder a poner en otra vasca que contiene una solución de ácido crómico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico. Este tratamiento de fijación o endurecimiento es efectuado a temperatura ambiente, con una densidad de corriente de 02-04 Amperios.

El acero inoxidable, para ser coloreado, debe contener más del 50% de hierro con un mínimo de cromo del 17 o 18%, para lograr colores brillantes, la superficie debe ser, también, muy brillante, de lo contrario se obtendrán colores opacos.

Por otra parte, comenta Maldonado, en el coloquio mantenido con la doctoranda en el año 2010 en Quito, que para conseguir otros efectos en la lámina, se procede a realizar diversos tratamientos, como por ejemplo: en algunas obras se trata los diversos segmentos del cuadro ya sea satinado, rayando, lijando o con la mordedura del ácido, logrando de esta forma volumen o esculturas con detalles minuciosos.

Actualmente a sus 84 años, Maldonado comenta que muchos de sus bocetos realizados a partir de la década de los sesenta, fueron realizados en diversas técnicas, pero

años después, una recopilación de estos fueron realizados solo en acero inoxidable, el cual le permitió expandir sus creaciones, partiendo de una sola idea: la evolución del arte precolombino hacia las vanguardias. Con el conocimiento profundo de las diversas culturas precolombinas de su país el artista retomó los esbozos de las obras realizadas anteriormente y profundizó en una nueva reinterpretación, trabajando en las mismas a través de un proceso meticuloso y constante. Los aceros inoxidables, son en principio planos, luminosos y coloridos y a los cuales posteriormente llevará al volumen y a la tridimensionalidad escultórica desarrollando una nueva sensibilidad óptica.

En la obra *Estructura modular N. 16*, desarrolla un nuevo lenguaje, sobre la base de la lámina en posición de rombo (1989: 143), en esta época desarrolla dos etapas, un primer período corto, y un segundo periodo que representa una absorción de conceptos e ideas que darán como resultado nuevas experiencias de trabajo en el acero inoxidable, como la obra antes mencionada donde la forma cuadrada se adjunta para dar una nueva interpretación geométrica.

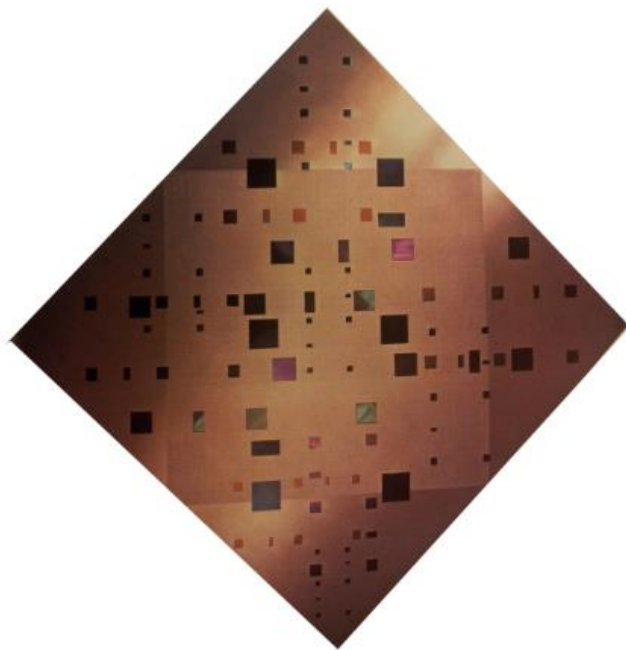


Fig. 119 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 16* 1973, acero inox-color, 100 x 100 cm.

Fruto de la exploración y experimentación, que realiza Maldonado, por diferentes corrientes, teniendo como material principal de sus creaciones al acero inoxidable, tenemos las siguientes series:

Serie: *El toro y el Cóndor*: Esta serie de obras cubistas realizada en Roma en 1960 estuvo inspirada en las obras de los artistas españoles Picasso y Miró y sobre todo en la impactante obra de Boccioni, quien había evolucionado al *futurismo*, permitiendo expresar la línea en movimiento (2008: 18).

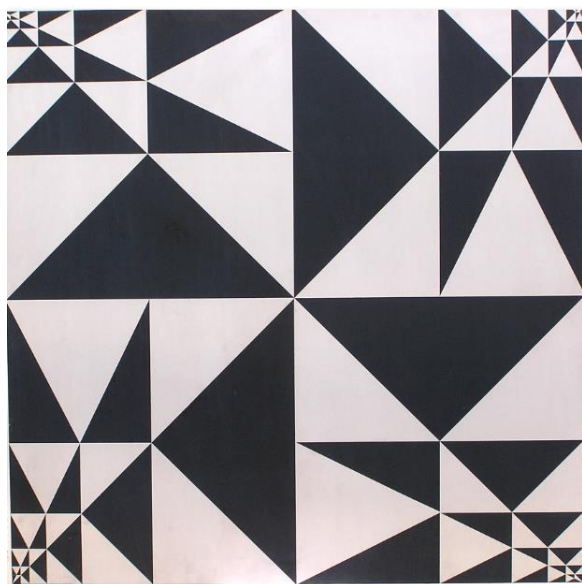


Fig 120 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 21*, 1976, acero inoxidable, 94 x 94 cm.

Serie *El espacio y el vuelo*:

Maldonado continuó su estudio sobre el movimiento y su serie partió de la figuración 1948, al geometrismo de 1960, y al constructivismo de 1962, (2008: 20). Su fijación constante por el movimiento, intuitivamente lo lleva a la observación del vuelo de las aves y sus diversos ritmos en el espacio; bajo esta inspiración desarrolla, composiciones geométricas representadas en la obra *Estructura modular 21*. Las formas de esta obra asemejan un vuelo de formas geométricas con ritmo y estructuras

equilibradas, la lámina monocroma cuadrada de acero inoxidable esta tratada con la técnica del positivo y negativo, reflejando un dinamismo espacial de las formas triangulares, conformado por un cuadrado dividido en cuatro cuadrados iguales, con un movimiento rotativo de las figuras triangulares (CCE, 1989: 182).

Esta obra en acero inoxidable, creada en blanco y negro fue de las primeras experiencias grabadas sobre este metal por el artista. Para Maldonado la búsqueda del color en el propio metal era su objetivo constante.

Serie: *Cubista y futurista*: en esta fase el artista presenta trabajos desnudos de formas clásicas (CCE, 2008:12, 13), los cuales posteriormente representa con formas cubistas inspiradas en la obra de Picasso; con el lápiz trabaja volúmenes monocromos y pasteles coloristas en combinación perfecta de tonos cálidos y fríos. Adjunta a líneas abstractas y circunferencias figuras que se van delineando y abstrayendo a la vez (2008: 18, 19).

Posteriormente con la influencia de Klee y Miró, Maldonado reinterpreta el lenguaje de estructura, con una nueva forma de expresar el color, los bocetos creados con pequeñas figuras representan símbolos elementales y sobre esta base va creando la

imagen rítmicamente, con líneas entrecruzadas conformadas por verticales y horizontales en movimiento, aquí se aprecia la evolución de cada una de sus obras (2008: 11).

Partiendo de estas obras Maldonado se siente motivado a crear una nueva serie de obras enfocada en las culturas primitivas europeas, relacionándolas con las culturas primitivas de América, caracterizadas por símbolos prehispánicos que luego el artista reinterpreta y refleja en sus obras.

Serie *Homenaje al Obrero*: Entre 1960-1965 crea un grupo de obras que se entrelazan con equilibrio y estabilidad, desde su dinámica personal en donde integra rítmicamente diferentes objetos en estas obras, que en presencia de la luz, adquieren un carácter luminoso, reflejando de forma especial las piezas: sierras, azadas, ruedas, martillos, usadas por los artesanos, carpinteros, herreros.

La herramienta pasa a ser un “objeto transformado en obra de arte”, como nos describe la crítica de arte ecuatoriana María Fernanda Cartagena al referirse al trabajo de Maldonado y menciona que: El artista se identifica con ellos desde su planteamiento creador invita a reflexionar sobre los conceptos de trabajo, el esfuerzo y la producción. Maldonado desarrolló este homenaje al obrero al trabajador desde su interpretación intimista (2008: 44, 45), desde la proyección de la forma.

Las esculturas “mecánicas” de origen industrial como “ready mades”



Fig. 121 Estuardo Maldonado, *Dimensión Constructivista*, 1990, 40 x 30 cm

(Jones, 2006: 116) de Marcel Duchamp y las “máquinas mecánicas” (M.T. et al. 2010: 152, 154), de Jean Tinguely que tienen conceptos rompedores y vanguardistas, sirven de inspiración a Maldonado quien crea *Dimensión Constructivista*, una obra en acero coloreado en tono azul con reflejos en verde esculturas que simbolizan creación, vida, trabajo y tecnología.

Otros aspectos de la obra de Maldonado.

En *Estructura modular 4*, trabaja la S transformando el diseño, la representación del color en la primera lámina verde y amarillo presenta un tono vibrante, las dos formas S forman un rostro geométrico, con un destello lumínico de mayor intensidad, que prevalece en la parte superior (1989: 125).

En la simbología de las antiguas culturas precolombinas, ecuatorianas la “S” estaba formada por la horizontal que significan “vida” y la vertical “muerte” (2008:

43), convirtiéndose este símbolo en la clave de los diseños y construcciones de las obras de este artista. En las obras monocromas de acero inoxidable, Maldonado trabajaba sobre un previo dibujo con incisos o rayados sobre la lámina, con la misma técnica que la antigua cultura Valdivia realizaba sus incisos sobre los platos de cerámica, con formas que asemejan a una arquitectura incaica, desde una visual espacial.



Fig. 122 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 4*, 1974, acero inox-color, 95 x 95 cm.

En *Estructura modular escultura*, el dibujo prevalece ante el color evolucionado a un nuevo mensaje dentro de su obra. El acero inoxidable como la piedra en manos del artista, se transforma y evoluciona en diversas formas expresivas. Maldonado dibuja sobre ella el cosmos representando al sol con oro, en horizontal y vertical deja la huella del paso del hombre.

Así como diversos artistas han realizado a través de sus obras homenajes a las diversas culturas como las pirámides de Egipto, México, Perú y Ecuador, así también Maldonado a través del acero inoxidable retoma formas arcaicas y las transforma en simples y modernas construcciones.

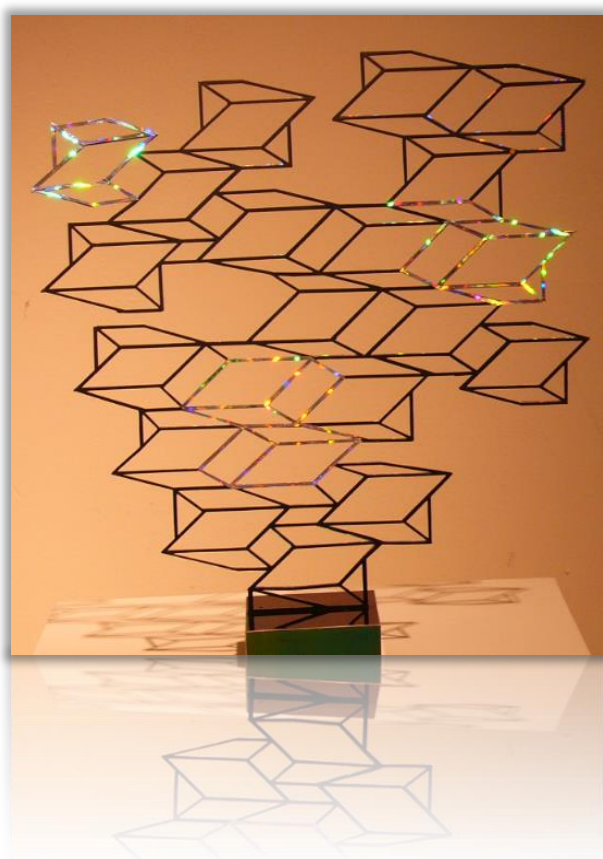


Fig. 123 Estuardo Maldonado, *Estructura modular escultura*, 1974, acero inox-color, 25 x 25 cm.

Según el estudio de Murillo Méndez la “idea que la psicología arcaica, es psicología no sólo de lo primitivo sino también de cada hombre moderno civilizado” (PUCE, 2002: 30). Esta humanidad transmite las raíces a través de su subconsciente, y en esta constante Maldonado, al igual que dibujó sobre el acero inoxidable, lo realizó con la piedra, acentuando las flechas que se hicieron en las superficies a través de los siglos, enriquecidas por la intervención del artista, respetando la originalidad de la materia o con cierta insinuación del color extraído del material que le permite alternar cromáticamente.

5.1.1. EN LA BÚSQUEDA DE UN NUEVO LENGUAJE

Estuardo Maldonado, pintor y escultor ecuatoriano, después de indagar en diversas búsquedas artísticas, todas ellas integradas en aspectos geométricos, desarrolló una serie muy amplia de obras centradas en la búsqueda del movimiento, trabajando una etapa muy particular del arte cinético sobre el acero inox-color, en esta serie, de 1973, comenzó a intuir, lo que posteriormente se convertiría en su serie de obras cinéticas-constructivistas: la transformación del signo y la estructura, inspirado en algunos relieves,

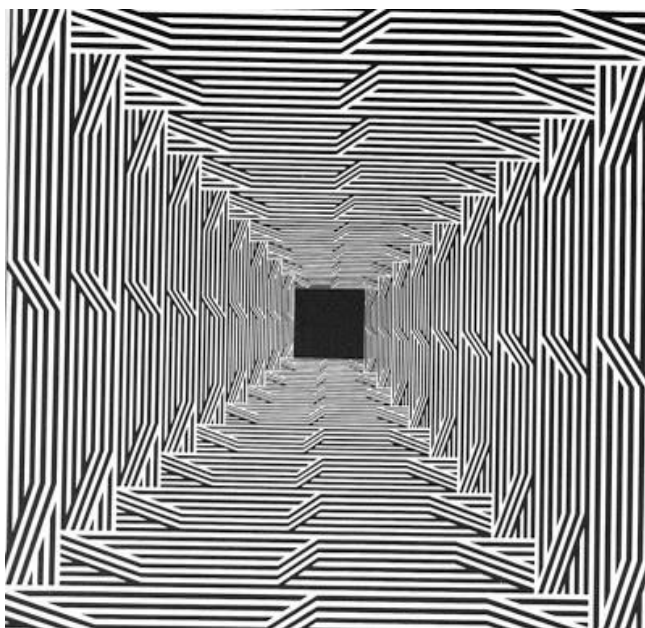


Fig. 124 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética 110*, 1978, acero inox-color, 100 x 100 cm

piezas circulares o espirales, cubiertas de signos con líneas en zig-zag u onduladas. Líneas paralelas o caladas se plantean en la construcción cinética de *Estructura cinética 110*, en donde centra su eje en un fondo negro, y proyecta una profundidad infinita que se enfoca hacia al centro de la obra (Montana, 1989: 139).

Al igual que lo hizo Torres García (Montevideo, 1874 - 1949), en los años 30, partió de un estudio de “estructuras” para adentrarse en la concepción del “lenguaje moderno” (Bois et al., 2001: 136). Este concepto queda confirmado por el investigador Bermejo García Faerna, quien describe la gran influencia de Torres García, y su proceso creador a partir de raíces con estructura prehistórica, para consecutivamente proyectar las bases del modernismo en América latina (García, 2002: 43), ejerciendo una gran influencia en muchos artistas hispanoamericanos como es el caso de Maldonado que partieron de similares referencias constructivistas.



Fig. 125 Estuardo Maldonado, *Modular cinética N. 20*, 1973, inox-color, 92 x 92 cm.

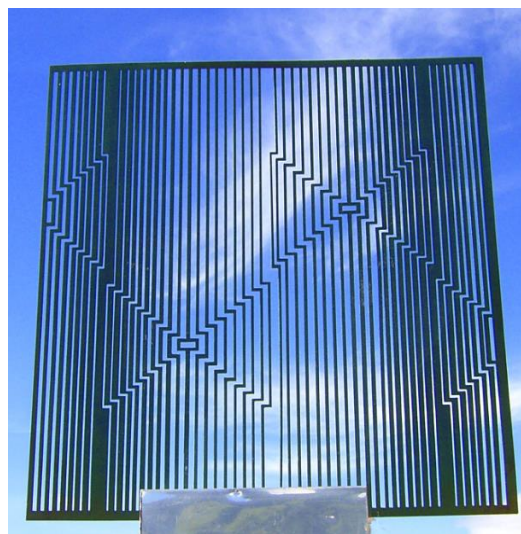


Fig 126 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética Escultura*, 1973, acero inox-color, 30 x 30 cm

Estuardo Maldonado tuvo una gran repercusión en Europa con su serie constructivista cinética, consiguiendo en 1961 y 1962, el Primer Premio Nacional de los estudiantes de arte en Italia, consecutivamente; en 1963 ganó el Primer Premio Nacional de Jóvenes Artistas en el Palacio de exposiciones en Roma y en 1964, el Premio Internacional Terme Luigiane en Concenza.

La primeras obras cinéticas realizadas por Maldonado tanto en escultura como en pintura son monocromas, se presentan como parte del mismo boceto – dibujo, si bien, ofrecen un resultado diferente como se aprecia en *Estructura modular N. 20* y *Escultura cinética*, demostrando que una misma idea o forma puede tener varios lenguajes y estos al fusionarse indistintamente en otras técnicas, generan otras posibilidades visuales, reinterpretando una y otra vez la misma forma, en busca de una nueva innovación estética.

La relación del valor blanco y negro, existente en estas obras monocromas como en *Estructura modular cinética*, crea un movimiento que delinea con mayor intensidad la figura sobre el plano vibrante, generando una luminosidad que va de los extremos hacia el tono más fuerte, ubicado en el centro de la obra (1989: 159). El blanco y en negro son valores monocromos que el artista transporta de la pintura a la escultura,

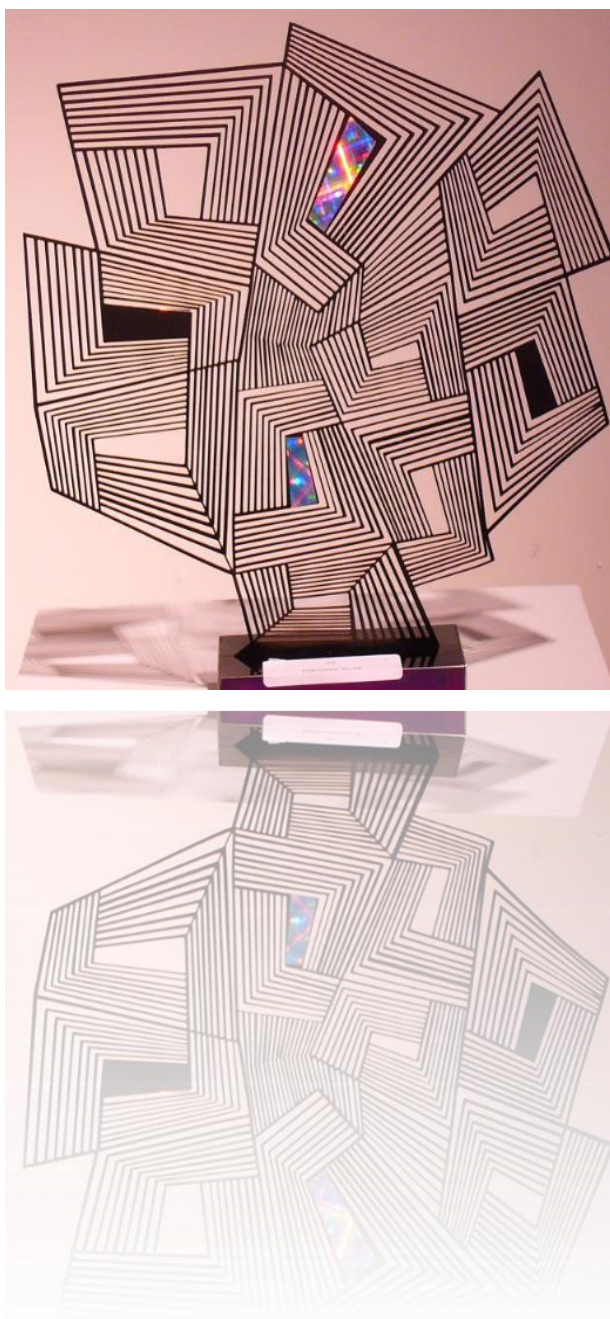


Fig. 127 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética*, 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.

en este caso, *Estructura cinética*, pasa a ser el negativo de la forma y los vacíos calados en la obra son los espacios entre el dibujo, los mismos que pueden variar la cromática de acuerdo al fondo donde se presente.

Las obras: *Estructura cinética*, de 1974 (Montana, 1989: 129), y *Composición cinética* de 1975 (1989: 129), están representadas tal como aparece en la obra inca, pero la diferencia radica, en la vibración cinética que ofrece el acero inoxidable sobre la lámina, un efecto óptico de movimiento. El artista lo plantea como una búsqueda donde el material puede influir sobre el resultado final en el plano pictórico, la figura arcaica S, se transforma en geometría vanguardista creando un nuevo concepto plástico, donde el movimiento óptico es predominante en la obra.

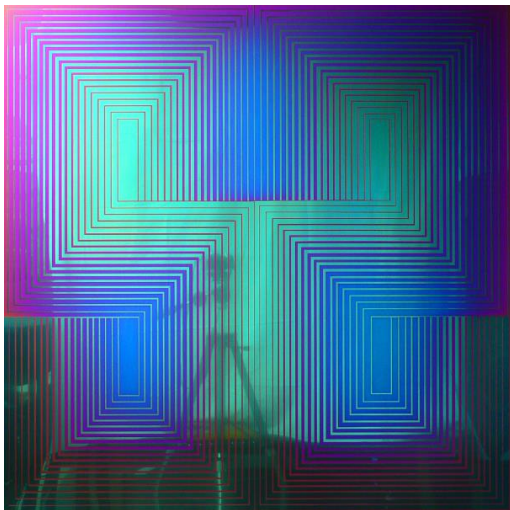


Fig. 128 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética*, 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.

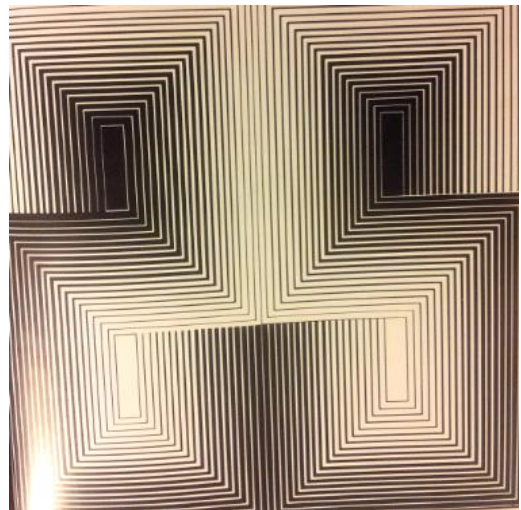


Fig. 129 Estuardo Maldonado, *Estructura Cinética N. 45*, 1973, acero inoxidable, 100 x 100 cm

El investigador ecuatoriano Jorge Marcos describe ampliamente como estas culturas preincaicas y sobre todo las diversas fases de la cultura Valdivia han tenido gran influencia y han sido fuente de inspiración en el trabajo de Maldonado (Maldonado, 2008: 8, 10).

La estética de las diversas expresiones de la cultura Valdivia, se reflejan en: el desarrollo de una gran simbología del pasado, que va desde las “fases abstractas” en piedras, a las formas en cerámicas precolombinas, o las bases planas de los “ojos Valdivia,” a las figuras de “multiojos” (2008: 28); (2008: 34). Desde diversas perspectivas y sensibilidades, las dos obras de Maldonado parten de una misma figura con el símbolo “S” preincaico, el mismo diseño ofrece diversas posibilidades expresivas, con diferentes alternancias cromáticas.

En *Estructura cinética N. 45*, el blanco y el negro acentúan con mayor intensidad el movimiento óptico del dibujo que se configura en simetrías lineales, como si se tratara de un rostro abstraído por las líneas, en tanto que en la obra *Estructura cinética*, expone una monocromía en azul, creada el mismo año con la técnica de positivo y negativo, y presenta el mismo dibujo geométrico, con resultados distintos en el efecto óptico y en el delineamiento estético.

El valor cromático no solo se aprecia en el azul del acero inoxidable si no que esta obra cambia los niveles cromáticos por la absorción del color de su entorno cercano, reflejando indistintamente una variación magenta y azul en la obra (Montana, 1989: 121).

5.1.2. PRIMERAS OBRAS COLOREADAS: INOX-COLOR

Las primeras obras que se conocen desde que se descubre la técnica de la coloración de los aceros inoxidables, son las obras del artista ecuatoriano Estuardo Maldonado en 1972, quien trabajar el acero inoxidable con color al que se denomina inox-color. En esta nueva faceta el artista empieza produciendo obras monocromas, primero obras en blanco

y negro, después monocromías en color y más adelante con diversos colores, logrando unos resultados sorprendentes con el metal. Maldonado se planteó investigar los efectos ópticos que este metal le proporciona la obra como la luminosidad, reflejo, brillo, y sobre todo la variación del color de la propia obra en torno al medio que le rodea, estas particularidades del metal le permiten a Maldonado evolucionar hacia el *Dimensionalismo*. Después de 25 años de búsqueda el artista, a través de esta nueva técnica con el acero inoxidable, puede expresar sus ideas con el lenguaje precolombino que había venido ampliando.

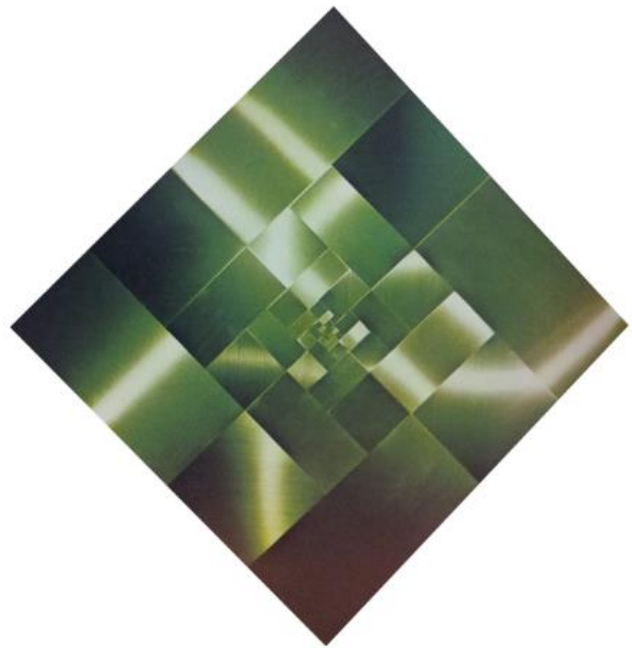


Fig. 130 Estuardo Maldonado, Estructura modular n. 4, 1972, acero inox-color satinado, 100 x 100 cm.

Entre sus primeras obras de acero en color, se encuentra *Estructura modular N. 4*, en donde las primeras láminas de acero inoxidable, adquieren el color bajo un proceso



Fig.131 Estuardo Maldonado, Imagen cósmica, 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm

químico, esta obra monocroma de color verde, refleja y acentúa las cualidades de luminosidad y movimiento del metal, permitiendo al artista explorar sus ideas, en constante experimentación. Maldonado primero aplicaba un dibujo sobre la placa de acero, posteriormente procedía a un ligero pulido en diversas direcciones en cada espacio dibujado, continuaba aplicando la técnica de la coloración del acero con un solo color, obteniendo como resultado una obra vibrante, que destaca por el efecto del brillo (Montana, 1989: 154).



Fig. 132 Estuardo Maldonado, *Geometría espacial*, 1972, acero inoxidable, 30 x 33 cm.

En 1973, fue invitado a representar a Italia, específicamente a Milán, en el Primer Simposio Internacional organizado por la International Nickel en donde su presencia alcanzó un gran éxito, por ser el único artista entre químicos, físicos e industriales del acero. En este Simposio el artista presentó una proyección de sus investigaciones en acero inoxidable, destacando la obra *Imagen Cósmica*, realizada en 1972, en la que claramente Maldonado refleja cada una de las formas absorbidas de su cultura para darle un nuevo concepto, que encaje dentro de la modernidad creativa (Montana, 1989: 123).

El acero inoxidable había proporcionado a Maldonado un nuevo lenguaje experimental, los primeros aceros no tenían iluminación, pues esta se va adquiriendo con el tiempo; en *Geometría espacial*, se puede apreciar el color pero no el brillo. Con estas primeras experiencias en el metal, Maldonado va perfeccionando la búsqueda del color siendo este su mayor interés de desarrollo, su meta es llegar a la perfección del acero coloreado, por lo cual experimenta en escultura, pintura, instalación o combinando estas disciplinas.

Aunque sus primeras obras no poseen luminosidad debido a la menor calidad del acero se destacaron por la particular técnica

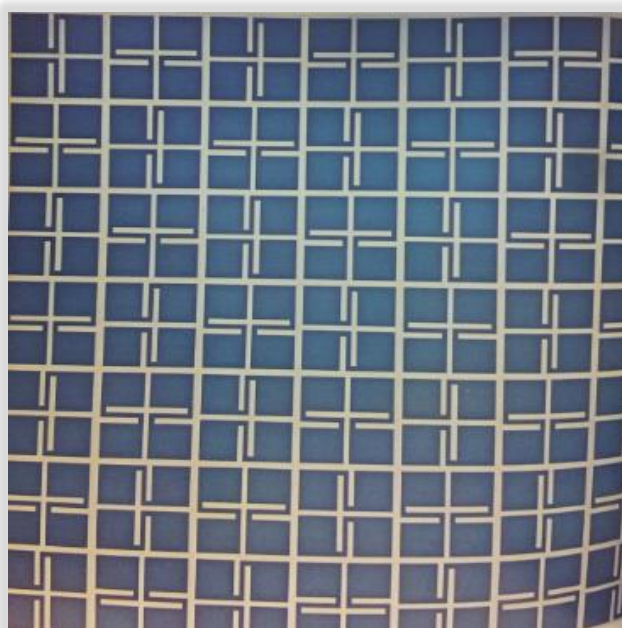


Fig. 133 Estuardo Maldonado, *Estructura modular 81*, 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.

de coloración del metal, mostrando una serie de colores producidos por el reflejo de la obra en el entorno, más adelante Maldonado trabajó con acero de mejor calidad, dotando a las obras de mayor luminosidad. El crítico de arte y escritor Marco Antonio Rodríguez, describe las obras de Maldonado eran trascendentes, pasando por “incesantes transformaciones”, sus obras no se han repetido, han evolucionado en el tiempo y el espacio” (PUCE, 2002: 10).

Al trabajar con las mismas formas se generó un período creativo en Maldonado, que lo llevó a transformar y expresar el mismo símbolo en diversas técnicas. La evolución de su obra desde sus inicios se representa por sus series de cajas con jeroglíficos que se entrecruzan geométricamente, dentro de una técnica de coloración monocroma están implícitas todas las culturas de su país, destacando nuevamente el símbolo “S”.



Fig. 134 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 14*, 1973, acero inoxidable, 94 x 94 cm.

La forma S se representa diferente en las obras: *Estructura modular N. 81* destacan las líneas horizontales y verticales al igual que en *Estructura N. 14*, los planos del símbolo sobre el acero, adquieren distintos volúmenes en azul, con una composición estructurada en la S, este elemento se va alternando por pares, en movimiento horizontal y vertical, creando un dibujo en simetrías que absorben el espacio de la composición (1989: 134). Formas que más tarde serán expresadas en la lámina de metal en diversas posibilidades, como lo realizo en la obra (1989: 166).

Esta obra creada en una lámina de acero inoxidable coloreada en violeta, por el efecto de la luz y el reflejo del ambiente capta otros colores, transformandose en una

cromática de posibilidades, mostrando varios colores, que no son reales, pero que se aprecian en la lámina, dando la apariencia de otras tonalidades (1989: 166).

En 1973, Maldonado continúa trabajando con el inox color, en estas obras mantiene las bases estructurales, como en sus *Estructuras modulares*, la cual representa la puerta de entrada al desarrollo de lo que posteriormente sería su línea de trabajo, esta obra presenta una simplificación de las formas, la estructura creada por fragmentos cuadrados, de acero inoxidable de distintos colores, predominando los tonos cálidos del color; visible en los primeros experimentos de láminas cuadas que van encajando rítmicamente con el color en equilibrio (Montana, 1989: 152).

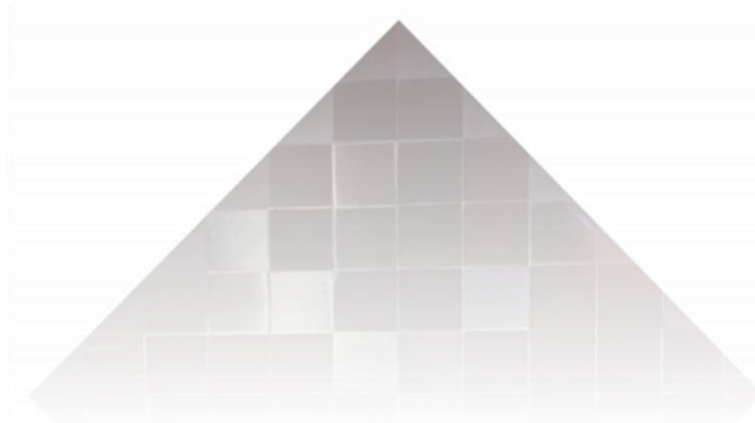
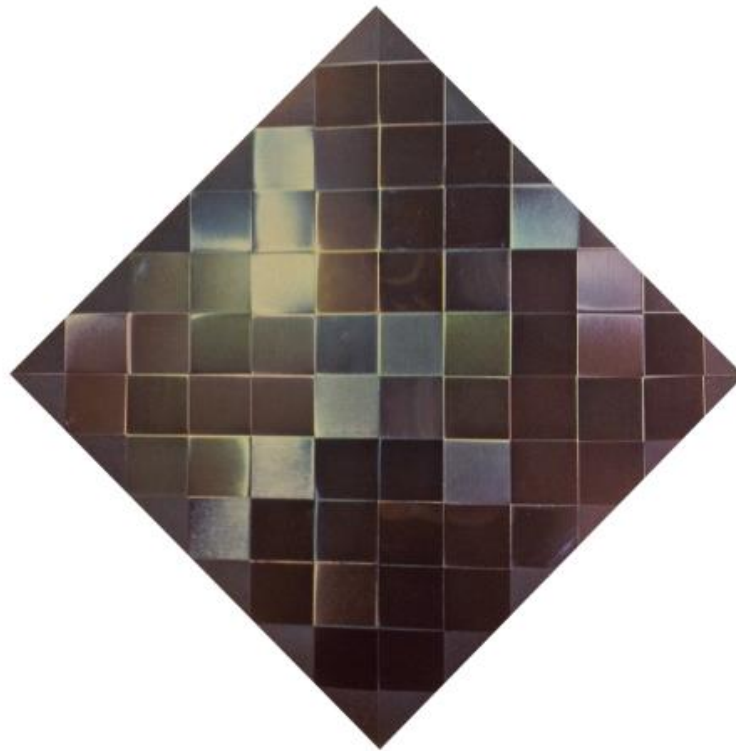


Fig. 135 Estuardo Maldonado, *Construcción*, 1973, acero inox-color, 60 x 60 cm

5.1.3. PLANTEAMIENTOS ESTÉTICOS

La exploración estética de la obra de Maldonado, parte de las formas, conceptos y búsquedas asimiladas del arte precolombino, que el artista evoluciona a un lenguaje vanguardista experimentando con la coloración del acero inoxidable y explorando las posibilidades geométricas y cromáticas en busca de un lenguaje propio que identifique su obra.

Maldonado centra gran parte de sus investigaciones en el símbolo “S” dedicándole casi toda su producción artística, y es este distintivo el que marca la dinámica creativa del artista, que explora en uno de los periodos más prolíficos del arte precolombino y a partir de este concepto, trabaja y desarrolla su propia estética.

Estructura modular N. 70, forma parte de este legado del pasado que es transformado a una lectura innovadora y vanguardista; tomando estas estructuras, el artista las modifica y les da una nueva estética.



Fig. 136 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 70*, Picto-escultura 1983, acero inox-color, 94 x 94 cm

Esta serie de obras abarca un amplio estudio de la forma, del espacio y del volumen, es a raíz de este tema que su obra evoluciona hasta el presente. Maldonado toma el símbolo “S” y además de reinterpretarlo lo fusiona y expresa en distintas manifestaciones artísticas como son: pintura, escultura, instalación y collages. La estética de Maldonado no se fija sólo en la pintura o escultura, el plano pictórico cuadrado lo transforma, en rombo, octógono, expresándose con absoluta libertad. Sobre formas indistintas crea pinturas con planos escultóricos o esculturas con carácter pictóricos, las une creando picto-esculturas y en sus instalaciones capta diversas técnicas.

En *Estructura modular N. 15*, la forma se expande simétricamente desde sus extremos, creando un juego de figuras S, que se van agrandando del centro del rombo, creando una armonía simbólica sobre la lámina de metal (Montana, 1989: 131).

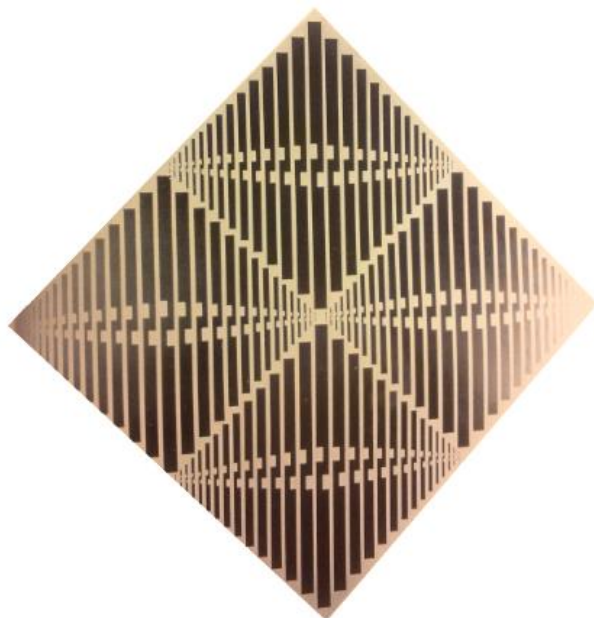


Fig. 137 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 15* 1976, acero inox-color, 94 x 94 cm.

La influencia arqueológica en la obra de Maldonado es evidente; indaga de forma profunda la raíz estética de su cultura y la transmite en sus obras. La arqueóloga estadounidense Betty Meggers (1921 - 2012) con su esposo Clifford Evans, y el arqueólogo ecuatoriano Emilio Estrada (1916 - 1961), en sus estudios desarrollan una exhaustiva descripción de los fragmentos, detalles y características, de la “cultura integral del período Valdivia” (Evans et al. 1999: 29); las cuales significaron un punto de inspiración en el artista.

A raíz de estos estudios, Maldonado compone obras conformadas por líneas sinuosas horizontales y verticales de “formas libres” (2008: 40); o “geometrías puras” (2008: 44); cabezas y placas geométricas (2008: 52); las figuras rectangulares de 6 lados representadas por “figuras humanas o cosmogramas” intercaladas entre sí (2008: 54, 55). La obra primitiva, que fusiona estructura, simbología, técnica, dibujo y lenguaje preincaico, es transportada al acero inoxidable dándole un lenguaje vanguardista, una perspectiva espacial reflejada sobre la base monocroma que insinúa el plano arquitectónico de antiguas construcciones.

Estructura cinética 111, es representada de la forma más simple, pero su fuerza lumínica transporta hacia un recorrido de formas que absorben el ambiente; el observador va formando parte de ella y reflejándose en ella, reconociendo la imagen que se inserta sobre el metal, para luego extraerla (1989: 142).

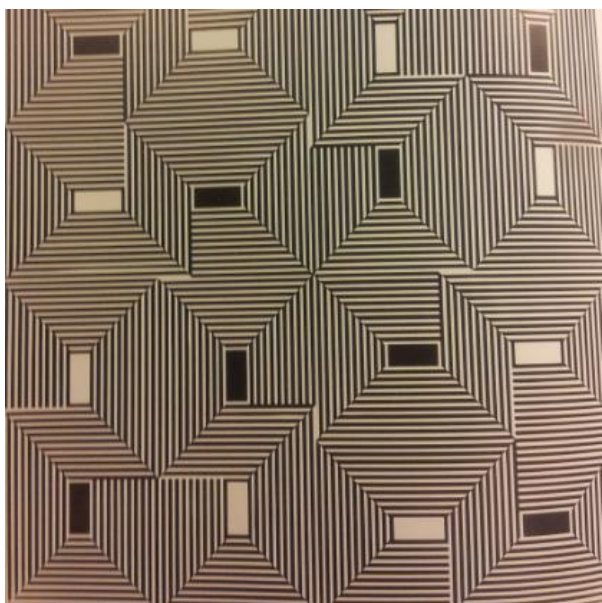


Fig. 138 Estuardo Maldonado, *Estructura cinética N. III*, 1978, acero inox-color, 100 x 100 cm.

Las obras que Maldonado desarrolla sobre esta temática fueron, realizadas en distintas técnicas con el acero inoxidable, una misma obra se representa en pintura y escultura; en pintura, prevalecía el color sobre el dibujo, mientras que en Escultura, el valor se le asignaba al dibujo. También la representación de la “S” (2008: 42), como forma unitaria en el cosmos.

Giorgio Di Genova; sobre el símbolo de la “S angular” en la obra de Maldonado, describe: que las civilizaciones primitivas de cada

parte de América Latina “sintetizaban simbólicamente el ciclo vital del nacimiento a la muerte” (Al 2 et al. 1970). Generando una composición de carácter natural, vegetativo y humano, entre mezclados con una gran variedad de signos; en la estructura triangular, la imagen del cuadro se simplifica en el triángulo y este a su vez se divide, pasa a rombo y sobre él, se configuran cada una de las estructura.

Maldonado indaga en la forma y el volumen; sus líneas se trazan formando nuevas dimensión, la que el artista quiere reflejar en sus obras, fusionando con el metal, respetando la estética de cada una de las culturas y adecuándolas a su concepto artístico expresado en pinturas, esculturas, collages o instalaciones en acero.

Las obras del artista adquieren otra dimensión adjuntando su legado a las creaciones vanguardistas, las mismas que partieron de culturas precolombinas como las cerámicas abstractas de la cultura Machalilla caracterizadas por la “deformación de cráneos” (CCE, 2008: 58); o las representaciones de animales, frutas o seres humanos cargadas de abundantes detalles de la cultura Chorrera con (2008: 60).

El artista simplifica y abstrae las formas de instrumentos de viento y figuras “antropomorfos y zoomorfos” de la cultura Guangala y (2008: 62); de la cultura Bahía

sus representaciones de “shamanes con vestimenta de rituales mágicos o sacrificios” (2008: 64), o de la cultura Jama – Coaque sus figuras que expresan distintas actividades con vestimentas textiles en las que descubre un grafismo cargado de diseños (2008: 66).



Fig. 139 Estuardo Maldonado, *Dinámica en el espacio* 1985, acero inox-color, 30 x 30 cm.

El artista capta en sus aceros las formas ondulantes y circunferencias de la cultura Tolita caracterizada por figuras ornamentales hechas en oro y plata y sus figuras en cerámicas que se destacan por rostros de gran expresión (2008: 68); la cultura Manteña caracterizada por cerámicas de color negro (2008: 70); la cultura Milagro – Quevedo, representadas por “urnas” de cerámica con abundante ornamentación barroca (2008: 72); así como la gran cantidad de “sellos cilíndricos” con representaciones de diversas

formas geométricas (2008: 80). Cada una de las creaciones de Maldonado está estrechamente ligada a la estética que evoluciona desde la simplificación de las culturas precolombinas ecuatorianas.

5.1.4. PLANTEAMIENTOS TÉCNICOS

La primera base sobre el acero inoxidable que Maldonado construye, parte con una limitada información sobre el material, sin embargo a través de la constante experimentación, el artista conoce y comprende los diversos procesos de construcción con el metal inoxidable. Los fundamentos geométricos del dibujo constituyeron en

Maldonado el primer paso para desarrollar la obra de arte, estos diseños fueron transportados al metal en donde adquirieron una nueva lectura.

A medida que Maldonado fue conociendo el material, con la experiencia y práctica desarrolló y aportó soluciones razonadas. El acero inoxidable más utilizado por el artista para cada una de sus construcciones fue el de la serie de las denominaciones AISI 304 y 316, los cuales se caracterizan por tener un mayor contenido de níquel en su composición, que le permite al artista dar el efecto lumínico en cada una de sus obras, también utilizó aceros con menos níquel, sobre todo en sus construcciones escultóricas.

Por otra parte, experimentó diversos problemas en el campo de la técnica, lo que lo llevó a practicar constantemente en pintura con láminas de 2.3 mm, en escultura 2.7 mm, y en sus instalaciones y collages alternó con multitud de materiales, adquiriendo de esta forma mayor destreza en el manejo del material.

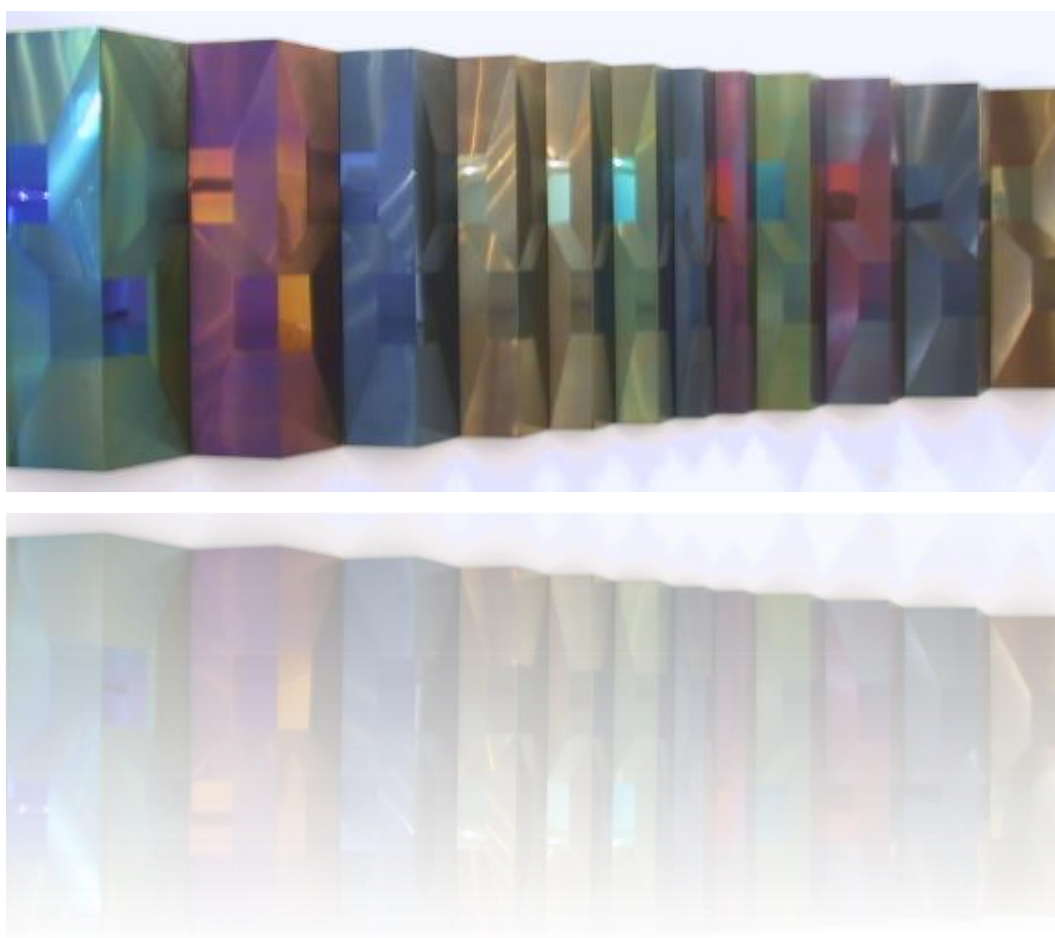


Fig. 140 Vista lateral *Pictoescultura Dimensionalista*, 1980, inox-color, 120 x 320 x 30cm.

Como se ha mencionado el artista desarrolló sus creaciones con acero inoxidable en pintura, escultura, picto-esculturas, instalación, collages y murales, y pasó del plano bidimensional al plano tridimensional, proporcionándole soluciones a los problemas que presentaba el plano bidimensional y en donde pudo proyectar una comunicación distinta, potenciada por el uso de la técnica correcta sobre el acero, y este a su vez potenciando la universalidad de su lenguaje.

El dibujo es un elemento fundamental en el proceso de construcción sobre el acero inoxidable, este es fundamental para darle una relevancia de los aspectos estéticos; este le permitió seleccionar la diversidad de técnicas que posteriormente usaría sobre el metal; como son los distintos tipos de pulidos finos o gruesos, aplicados sobre la lámina o las diversas direcciones de los pulidos dependiendo del objeto realizado.

Las investigaciones que desarrolló Maldonado para sus picto-esculturas, fueron procesadas con una técnica secuencial: primero dibuja sobre la lámina, luego se procesa el pulido; el mismo que puede ser de diversas formas o direcciones, posteriormente se moldea con una técnica de zig-zag, que tiene la finalidad, de producir la tridimensionalidad sobre el plano, luego se procede a la coloración de las obras, uno de los resultados de este proceso es el Mural dimensionalista. *Estructura modular N. 4* (Montana, 1989: 156).



Fig. 141 Estuardo Maldonado, *Estructura modular N. 4*, picto-escultura, 1974, acero inox-color, 380 X 180 x 30 cm.

La *Estructura modular* N. 4, parte del diseño de las culturas precolombinas ecuatorianas que Maldonado reinterpretó de forma meticulosa, indagando en las bases de arte prehistórico, los mosaicos se presentan con la repetición de símbolos incas, asimilados de las diversas culturas de su tierra, de la sierra, costa y oriente, en esta obra como en otras crea microcosmos que pertenecen a un mundo místico, del pasado hacia el futuro, el artista profundiza en el arte del antiguo Ecuador, lo hace desde diversos planteamientos, desde la estructura, composición y significado de los símbolos existentes en consonancia con el tiempo (CCE, 2008: 4).



Fig. 142 Estuardo Maldonado, *Composición cósmica* 1975, acero inox-color, 30 x 30 cm.

A este respecto tenemos los estudios realizados por el escultor e investigador Jorge Oteiza, sobre las estructuras “Incas”; quien describe que el origen precolombino de estas estructuras; tienen una cercanía con el cosmos, (Moral, 2010: 218).

En *Composición cósmica*, 1975, encontramos una figura solar con formas cósmicas, en las que el artista, adjunta las constelaciones, aquí y en diversas composiciones de sus obras, Maldonado refleja sus estudios de astronomía que le permiten la universalidad de un lenguaje y plantea el uso de acero inoxidable como material noble que integra el sentido de la riqueza mineral con la riqueza de formas y elementos sobre la obra, las figuras de diversas dimensiones se alternan con colores terrosos entremezclados con oro partiendo de un eje central que se expande hacia los exteriores en forma circular; armoniosamente se acercan a su extremo bordeando la composición y contrastando con un fondo que representa el infinito universal.

Maldonado continuó su estudio desarrollando un lenguaje moderno, a propósito de esta evolución, el crítico de arte italiano Giorgio Dí Genova (Roma, 1933), manifiesta que: Maldonado como artista ha transformado las imágenes de la realidad, a imágenes del

arte; en los dos casos llevados a la mente por el ojo, agregando que la experiencia de su realidad, la ha filtrado en la búsqueda de sus propios elementos de expresión (Al 2 et Al. 1970).

Así mismo el artista se inspira en los símbolos simplificados de la fertilidad, de los cuales en las culturas precolombinas, se hacía uso en lo espiritual y ceremonial, personificando a las mujeres “Venus” con líneas de incisos profundos que resaltan la figura femenina (Montana, 2008: 30).

Años más tarde el artista creó *construcción espacial*, obteniendo un éxito en la crítica de esta obra. Maldonado claramente a sus 84 años, continúa reafirmando que la simbología precolombina del signo S, ha sido la base de su constante investigación, presente en la mayoría de sus obras.



**Fig. 143 Estuardo Maldonado, *Construcción espacial*
Escultura 1998, acero inox-color, 30 x 30 cm.**

5.2. EL COLOR EN EL ACERO INOXIDABLE, NUEVOS PLANTEAMIENTOS DIMENSIONALISTAS E HIPERESPACIALES

Los nuevos conceptos dimensionalistas en la obra de Maldonado surgen de la observación de diferentes efectos creativos en las obras desarrolladas con acero inoxidable de alta calidad el cual permite la coloración de las obras con nuevos efectos de vibrante luminosidad en el color, destellos de luz y un efecto de tridimensionalidad sobre las láminas.

Para conseguir estos efectos se utilizan sobre todo dos clases de acero correspondientes al austenítico AISI 304 y 316 siendo de los mejores aceros producidos

en Suecia. Se recuerda que en 1972, el centro de investigaciones de la Internacional Níquel anunció el descubrimiento del procedimiento para colorear el acero inoxidable, los cinco primeros países en adquirir la patente fueron: Suecia, Estados Unidos, Alemania, Italia e Inglaterra que es quien vende las patentes.

En el conversatorio que mantuvo la investigadora con el artista Maldonado, en el año 2007, él manifiesta: que su técnica ha ido progresando a medida que sus experimentos han evolucionado en el tiempo surgiendo nuevas combinaciones con otras técnicas, estas han sido utilizadas por Maldonado sobre el acero inoxidable y son una garantía de que sus obras son resistentes a la corrosión, poseen gran durabilidad en el tiempo y brindan la posibilidad de que sus superficies pueden ser coloreadas sin utilizar pigmentos superpuestos.

Posteriormente, Maldonado en el conversatorio del 2009 describe cómo fue el instante que en una fundición realizada la provincia de Brescia; iban apareciendo los colores en un orden progresivo de tiempo, resumido en minutos, con una gama que va del bronce, al azul, al oro, al rojo al púrpura y al verde.

El artista menciona que este proceso no es complicado cuando se trata de un solo color, pero se dificulta cuando en la misma plancha se busca la obtención de diversos colores convirtiéndose en más largo este proceso. Son estas búsquedas y los diversos efectos que surgen de sus experimentos los que lo llevan al estudio de las siete dimensiones y los hiperespacios.



**Fig. 144 Estuardo Maldonado, *Estructura espacial*
1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.**

5.2.1. HACIA UN NUEVO CONCEPTO DEL COLOR

Una vez desarrollado el estudio del color en el acero inoxidable y después de experimentar, con resultados positivos e innovadores, en el campo óptico y lumínico, Maldonado continúa otras búsquedas, sus investigaciones van hacia un nuevo universo, como lo refleja sus obras. Una realidad más allá del tiempo y el espacio, incluso más allá de la “cuarta dimensión”.

Los estudios sobre las dimensiones empezaron en el siglo pasado, con Guillaume Apollinaire (Roma, 1880 - 1918), el italiano en 1913, desarrolló un ensayo sobre el cubismo refiriéndose a una nueva pintura enfocada en el estudio de la geometría, en donde las “figuras geométricas son la esencia delineante” agregando que son “la ciencia que se ocupa del espacio” (Caws, 2001: 120).

Estos estudios realizados por Apollinaire influenciaron en Maldonado quien incursionó en el cubismo creando obras en las tres dimensiones con diversos efectos ópticos. De esta manera reafirma sus bases en concordancia con Apollinaire quién consideró que la cuarta dimensión representa la inmensidad del espacio en una idea amplia y eterna, en constante movimiento hacia todas las direcciones, definiendo que este espacio es el mismo, y representa al infinito. “La fusión del arte cumple un rol social, para crear esta ilusión” (2001: 121).

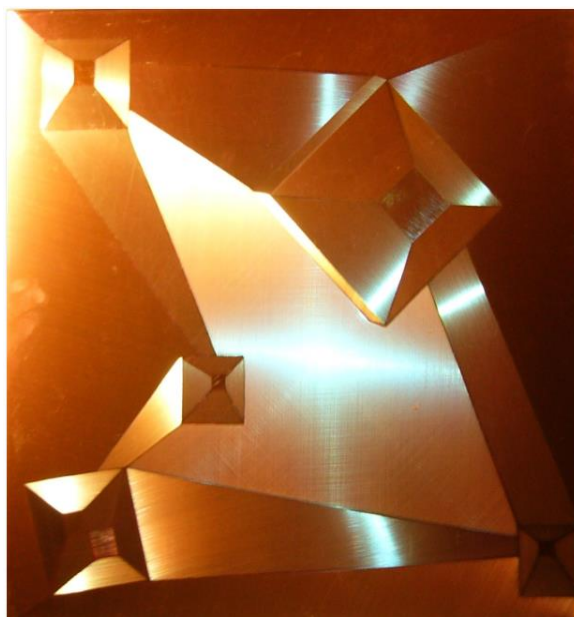


Fig. 145 Estuardo Maldonado, *Cosmposición espacial* 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.

Las investigaciones realizadas por Maldonado se adentraron en conceptos matemáticos y cuánticos; en su obra *Estructura espacial*, indaga en la cuarta dimensión, llegando a compartir los principios del manifiesto de su amigo Atilio Pierelli. Tanto Pierelli como Maldonado comienzan a desarrollar obras a partir de la teoría geométrica, euclidiana y otras alternativas.

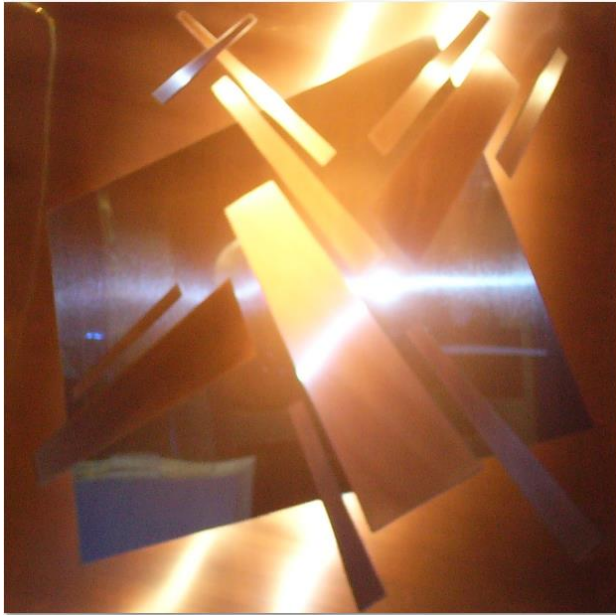


Fig. 146 Estuardo Maldonado, *Composición espacial*, 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.

Fruto de estas búsquedas son su series *Geometrías dimensionalistas*, en donde sobre un gran fondo en el cuadrado se reflejan formas geométricas con tonos sutiles, grabadas con diferentes tamaños; sus formas constructivas dinámicas poseen una vibración que nunca es estática. Acerca de la relación del color y la luz, la crítica de arte Inés Flores define que: la luz tiene su propio lenguaje que resulta atractiva, esta a su vez crea un diálogo constante en permanencia con el color que es animado por la luz (Flores, 1990).

En cada lámina de metal que desarrolla, Maldonado prevé una clara planificación para la ejecución de la obra, en el 2003 en su estudio de Quito el artista describe que antes su primer paso era el estudio integral simple y básico de una estructura, manteniendo una visión de la verticalidad, con el tiempo esta verticalidad tanto en la pintura como en la escultura se rompe e ingresa en una estructura, motivada por las diagonales, las formas geométricas se desdoblan y el símbolo se multiplica entrecruzándose sobre el plano de acero en constante iluminación (Montana, 1989: 180).

En estos parámetros de estudio trabaja Maldonado, su obra *Hiperespacial N.3*, y *Composición espacial*, ahonda en la descripción que Apollinaire desarrolla en relación a la labor del artista declarando: el pintor puede dar efectos de tres



Fig. 147 Estuardo Maldonado, *Hiper espacial N- 3*, 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.

dimensiones, hasta cierto punto puede crear un cubo, en “representación de la realidad conceptualizada”, esta realidad creativa, en donde el artista construye “perspectivas distorsionando así la calidad de las formas concebidas o creadas” (Craws, 2001: 122).

Otro acercamiento al pensamiento sobre la dimensión es el de George Braque (1882 - 1963), pintor francés, quien en su escrito de 1917, reflexiona sobre la pintura como un arte en progresivo en el que hay que ir reconociendo sus límites. Braque considera que la “limitación de medios determina el estilo, engendra nueva forma, y da impulso a la creación” (Craws, 2001: 131), en este concepto se adentró Maldonado al iniciar su experimentación sobre el metal y fue este acercamiento el que hizo posible que el artista desarrollara un entendimiento en las posibilidades del acero.

El futurismo también proclama un arte vitalista, dimensional y en movimiento, en contra del pasado sutil, refiriéndose al empleo de materiales nuevos como puede ser el acero para un nuevo arte. El poeta Filippo Tommaso Marinetti (Alexandria, Egypt, 1876 - 1944), fundador del futurismo, proclama en su manifiesto en 1912 - 14, que identificarse en una forma donde la superposición de la horizontal ha de evolucionar en el futurismo, “la dinámica de las verticales”. “la presencia de un producto metálico, industrial y dinámico” (2001: 165).

En la persistencia de la imagen, las obras de Maldonado, van abarcando otras dimensiones, cuando el largo, ancho y espesor avanzan en la profundidad, como en las obras *Hiperspacial N.3* y *Composición espacial* en donde la



Fig. 148 Estuardo Maldonado, *Hacia otro punto* 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.

interferencia de la línea produce efectos de deslumbramiento en las figuras ambiguas con perspectivas profundas y reversibles en contraste con el color y la vibración cromática, las obras integran nuevos volúmenes conceptuales y comparten las mismas búsquedas de los artistas que presentan un arte renovador.

En estos ámbitos Maldonado sigue los pasos de otros artistas como el futurista italiano Umberto Boccioni (Reggio - Calabria, Italia 1882 - 1916), quien afirma que: hay necesidad de crear un arte en forma dinámica, que viva en el tiempo y el espacio y para ello la tercera dimensión es un concepto reducido (Henderson, 1983: 7). Es tiempo de profundizar en la cuarta dimensión, el artista debe crear formas sobre la materia y estas deben transmitir energía; las formas deben tener fuerza y carácter infinito en el tiempo y el espacio.



Fig. 149 Estuardo Maldonado, *Dinámica en el espacio*, 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm

Para los futuristas el arte debe profundizar en creaciones ilimitadas, una “proyección infinita de fuerzas y formas.” (1983: 111). El escritor ecuatoriano Eliécer Cárdenas al presentar la obra de Maldonado en 1997 en la Bial de cuenca, describe que las obras creadas por el artista, proceden de un metal frío e inerte y es el artista quien transforma esta visión para convertir el metal en creación, magia, pasión, y todo esto “gracias a las manos que dieron espíritu a las formas”.

El artista analiza y reflexiona sobre su obra manifiesta que cuando comenzó a utilizar el acero inoxidable como un material que servía de medio para expresar su arte, a través del dibujo dejaba volar su espíritu en la material. Creando un vínculo donde se incorpora mágicamente el color sin pigmento.

El artista reafirma con ejemplos sus declaraciones; el jugar con la luz y reflexionar sobre ella, descubre nuevos lenguajes en cada una de sus obras: *Hacia otro punto* y *Dinámica en el espacio*, que lo conducen a la puerta de entrada de nuevas obras.

Maldonado analiza sus trabajos desde diversos puntos de vista, quiere avanzar en el lenguaje del color y en sus posibilidades; además de experimentar con la superposición de elementos en el espacio, se aferra a la línea pura, la dirige hacia un espacio interior. En su escultura *Dinámica en el espacio*, a la línea continua que viene de todas las direcciones sobre la base de la construcción la expande hacia un punto, adentrándose al dimensionalismo geométrico, dirigido por el brillo y producido por los haces vibrantes que se desprenden del acero, captando y centrando la atención en la forma y el espacio de la obra.

Por estas obras presentadas en exposiciones individuales y colectivas, el artista recibe un gran reconocimiento, sus obras van de Roma a París, de Boston a Madrid, de Düsseldorf a Basilea, y en cada recorrido, el artista dibuja continuamente, toma apuntes de nuevas ideas y de nuevas búsquedas.

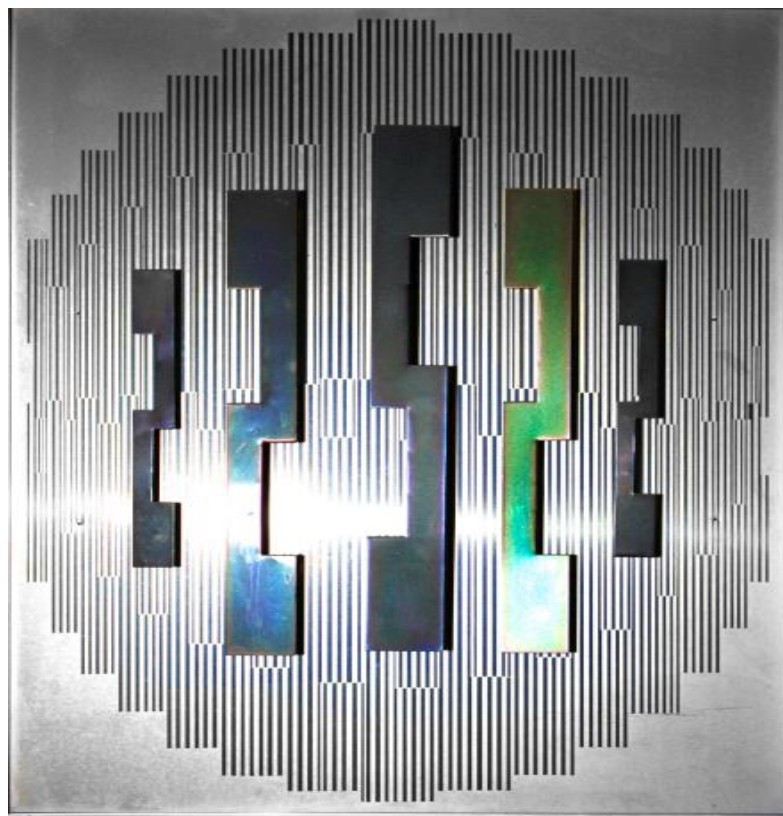


Fig. 150 Estuardo Maldonado, *Homenaje a Soto*, 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.

A medida que Maldonado investiga en el acero, analiza diversas combinaciones mediante otras técnicas, va resaltando volúmenes y variando las formas, en donde las composiciones estilizadas se abren, dividen, separan y conforman un discurso espacial único, combinando símbolos y construcciones, que se asemejan a estructuras encajadas en celdas, con el predominio de los tonos terrosos, estas experiencias se observan en las primeras obras que el artista realiza en acero inoxidable.

En Roma en los años sesenta, Maldonado participó en varias exhibiciones colectivas, en las cuales presentó sus innovaciones y tuvo la ocasión de compartir e intercambiar opiniones con artistas de diversos países y diferentes estilos artísticos, aspectos que enriquecen su obra, entre la exposiciones mencionadas tenemos: *10 Artistas Latinoamericanos*, en la Galería Babuino 1960 ; *Jóvenes Artistas Extranjeros* en 1961, en la Galería San Luca; De 1960 a 1963, Maldonado desarrolló simultáneamente dos series más: *Homenaje al obrero* y *Homenaje a la piedra* y con curiosidad insaciable, continuó con sus investigaciones para años más tarde en Roma, volver a reinterpretar estas obras en acero inox-color, de manera contemporánea.

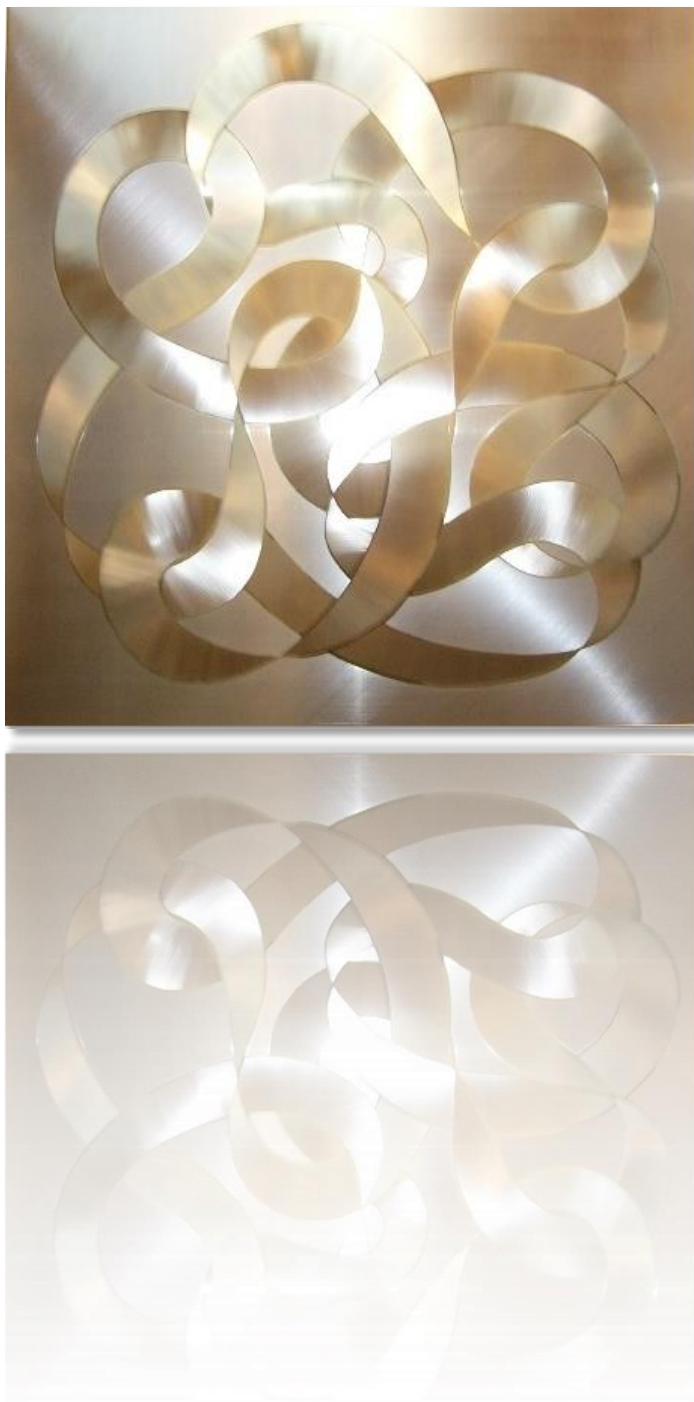


Fig. 151 Estuardo Maldonado, *Circular espacial* 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.

El historiador de arte Manuel Esteban Mejía, respecto de las nuevas creaciones de Maldonado manifiesta que ha conseguido una “perfecta armonía en la que el volumen y el espacio”, y agrega que este equilibrio viene enriquecido por el color, particularidad que brinda a las obras otra sensibilidad (El comercio, 1976).

En 1976, varios artistas latinoamericanos que despuntaban en el ámbito internacional fueron invitados a la Ciudad de Bari, en la exposición de Arte en Homenaje a América Latina entre estos artistas estuvo Maldonado destacando por su aporte en las distintas disciplinas artísticas.

Maldonado representó al Ecuador, coincidiendo con Jesús Rafael Soto que representó a Venezuela. Posteriormente Maldonado, impresionado por las obras cinéticas de Soto, realiza una obra a la que denomina *homenaje a Soto*, en la que prevalecen los elementos que direccionan hacia el dimensionalismo: el símbolo precolombino S representado en la lámina de acero coloreado, sobre su base brillante delineada y resaltando la estructura sobre su fondo circular, el cuadrado plano se había convertido en círculo tridimensional.

La línea está en cada boceto del artista, la cual representa surcos en el espacio y la naturaleza, indaga en la recta y la curva y crea nuevas obras en las que integra unas formas sobre otras y deja fluir no sólo la línea en movimiento, sino que el movimiento es guiado por una línea curva.

Nuevas formas van apareciendo en esta perspectiva visual del creador dimensionalista, el color sobre la forma circular establece una nueva cinética, sus nuevos descubrimientos e innovaciones en las artes se presentan en un conjunto de trabajos, en 1980 en su obra *Circular espacial*, representa una línea interminable en el espacio que va girando sobre sí misma, introduciendo una dinámica continua.

En la obra *Composición espacial*, los aceros inoxidables, son transformados en creaciones guiadas por nuevas formas compuestas en el plano brillante del metal, la luz se intensifica, brillan, resplandecen con las formas volumétricas; las circunferencias que aparecen en el plano son guiadas por la línea, creando una atmósfera en la que se van proyectando otras dimensiones.

En las obras de Maldonado la mayoría de sus formas flotan en el espacio, creando una nueva realidad. Las obras dimensionalistas son analizadas desde diversas perspectivas visuales, así tenemos: La crítica de arte Trinidad Pérez al definir la obra de Maldonado manifiesta que el artista representa la realidad – ilusión, partiendo de su estado racional e intuitivo (CCE, 1996).

La crítica ecuatoriana Alba Luz Mora, en su texto sobre la “expresión artística de Estuardo Maldonado” explica que el artista crea un trabajo que se lo puede definir como “pintura-objeto”, sosteniendo que estas obras tienen la apariencia de no tener un plano sino que las formas se obtienen de la superficie adquiriendo su propia “existencia corporal”.



Fig. 152 Estuardo Maldonado, *Dimensionalista*
1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.

Estas definiciones se aprecian en la obra ya mencionada, *Dinámica en el espacio*, en donde la forma y el color crean una nueva unidad espacial. En un amplio sentido de original geometría, Mora, nos recuerda que este “juego espacial de las relaciones”, viene definido por una jerarquía de valores en las que el concepto de creación de obras de arte encajan dentro del arte moderno por las nuevas composiciones que van descubriendo otra realidad del movimiento, del tiempo, del espacio real e irreal. El volumen de las figuras, también pueden ser producidas por la luz y sombras del metal.

Con estos mismos parámetros Hernán Rodríguez Castelo, al referirse al trabajo de Maldonado, lo describe como obras que además de contener color transmiten belleza con una “precisión compleja”, diseñadas sobre un elemento de “construcción metálica”; cada una de estas obras constituye un aporte nuevo en la que además se pueden agregar otras caracterizadas como el “efecto de espejo” (Montana, 1989: 9).

Esta característica señalada por Rodríguez Castello, acentúa la importancia de la observación al reflejo, permitiendo que se integre el observador sobre la superficie transparente, lisa y brillante de la obra en la que el observador se va desintegrando, como si fuera una imagen en un proceso de fusión con la obra, en donde las composiciones geométricas en su interior se van multiplicando y dividiendo (1989: 147).

En las obras: *Dimensionalista* y *Composición dimensionalista*, se encuentra representado un nuevo lenguaje lumínico modernista, definido en un nuevo concepto dentro de la búsqueda de la dimensión, observada desde diversas perspectivas incluida la existencial.

Con el tiempo Maldonado logra darle movimiento real a sus trabajos, este camino lo lleva a profundizar en el dimensionalismo, donde las verticales y las horizontales con su fuerza vital adquieren movimiento y lo introducen en las siete dimensiones, es este el objetivo del artista cuando basado en su experiencia continúa en la búsqueda de nuevas experiencias artísticas.

5.2.2. TRATAMIENTO CROMÁTICO

El tratamiento de coloración del acero inoxidable mediante los ácidos, en la obra de Maldonado, permite un constante desarrollo en la cromática, este meticuloso proceso de coloración sobre la lámina de acero tiene como característica que la mínima variación en los porcentajes químicos dentro del proceso pueden alterar los resultados, significando cambios en la obtención del color y en sus efectos, por lo que cada práctica es una sorpresa en la obtención del color, aún después de tantos años de experiencia el artista considera que todavía hay lenguajes por descubrir dentro de este metal.

Maldonado en sus obras a plasmado, planos que van del blanco y negro a colores cálidos y fríos, abarcando su paleta cromática amplios niveles de color, incluido los efectos de iluminación que acercan al arco iris; bronce, azul, oro, rojo púrpura y verde, el artista nos recuerda que los colores siempre aparecerán en ese orden.



Fig. 153.1 posición cuadrado

Fig 153 Estuardo Maldonado, *Dimensionalista N. 8*, 1986, acero inox-color, 94 x 94 cm.



Fig. 153.2 Posición rombo

Su obra *Dimensionalista N. 8*, es un ejemplo de fusión de todos los colores integrados a partir del efecto de arco iris (1989: 190); en este cuadro Maldonado reinterpreta la obra presentándola en diversas posiciones, las figuras en expansión de los cuerpos trapezoidales dirigidos hacia el centro flotan en el espacio pictórico, unidos entre sí; unos espacios más oscuros y otros que brillan nos adentran hacia el vacío, la perspectiva de las formas transmiten la profundidad en la composición.



Fig. 154 Estuardo Maldonado, *Formas en el espacio*, 1985, acero inox-color, 50 cm. x 70 cm.

Su obra *formas en el espacio*, muestra una monocromía en violeta: figuras geométricas flotan sobre la base del plano, transformando y cambiando de valor tonal con el efecto de la iluminación, la vibración genera haces lumínicos con reflejos destellantes, cada forma absorbe la luz de forma individual; este efecto lumínico se produce de acuerdo a la dirección de los pulidos que el artista utiliza sobre la obra.

En la obra *Construcción espacialista*, la lámina está tratada en color verde esmeralda, esta lámina tiene un efecto interesante; la obra fue fotografiada en el exterior en un día de cielo completamente azul, y se pudo observar que el color de la obra verde esmeralda intenso al reflejarse al exterior absorbió el color del ambiente natural y dio como resultado una obra en verde tenue.

Fig. 155 Estuardo Maldonado, *Construcción espacialista*, 1980, acero inox-color, 90 x 90 cm.



Fig. 155.1 Iluminación luz artificial

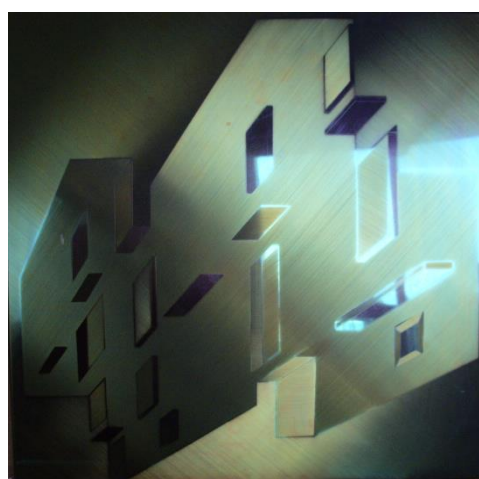


Fig. 155.2 Iluminación natural derecha

Fig. 156 Estuardo Maldonado, *Habitat espacial* Escultura 1985, acero inox-color, 40 cm. x 50 cm.

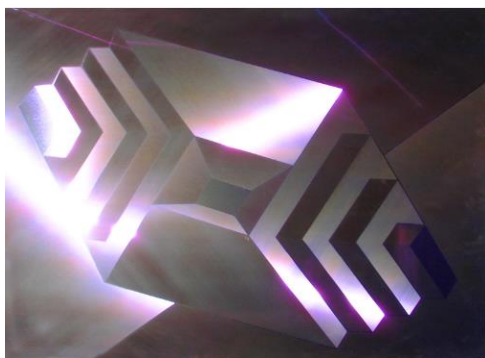


Fig. 156 Iluminación luz artificial izquierda



Fig. 156.1 Iluminación luz artificial derecha

La misma imagen ahora luego se fotografió en el interior con luz natural que produjo un cambio los tonos hacia el violeta, los enfoques de iluminación se dirigieron a otras formas geométricas reflejando otros puntos lumínicos en la lámina. En *Habitad espacial*, Maldonado crea una nueva realidad con la imagen que transforma se cromática a través de la luz y el color; sus volúmenes interactivos proyectan una fuerza dinámica de líneas y formas con nuevas dimensiones en un recorrido dentro del arte que trasciende “del espíritu a la materia” (Rossano, 1996: 34). A partir de estas creaciones Maldonado combina materia pictórica y escultórica con la finalidad de acercarse a nuevas experiencias plásticas.



Fig 157 Estuardo Maldonado, fragmento de la Pictoescultura dimensionalista, *Mural modular*
Detalle oficinas de ecuatoriana de aviación Edificio Almagro, Quito
Escultura 1976, acero inox-color 110 x 180 cm. x 20 cm.

Los elementos mencionados son producto del color y su iluminación, los cuales se pueden apreciar con gran intensidad cromática en el conjunto de las obras de Maldonado. *Mural modular*, que representa la máxima expresión del color, consiguiendo una fusión de casi todos los colores. En este mural se observa la meticulosidad de la técnica desarrollada con la precisión que se basa en la experiencia del manejo del color en el acero; también es producto de la fusión del color absorbido del ambiente que interactúa con el constante cambio produciendo constantes cambios de color sobre la obra.

5.2.3. EFECTOS OPTICOS Y LUMÍNICOS

En el apartado anterior se describió la importancia que tuvo este metal para Maldonado, en la ampliación de efectos tanto ópticos como de vibración, de movimiento, y los efectos lumínicos producidos por la luz natural o artificial, los mismos que han permitido que la obra se perciba como un objeto que interactúa con el observador desarrollando nuevos lenguajes artísticos y logrando una comunicación interactiva entre la obra y el público. A este respecto el artista francés Marcel Duchamp (1887-1968), manifestó que: “Contra toda opinión, no son los pintores sino los espectadores quienes hacen los cuadros” y sin la luz que los ilumina el espectador no podría contemplar las obras de arte de éste o de otros muchos grandes pintores y artistas.



Fig 158 Estuardo Maldonado, *Dimensionalista N. 13*
Picto-escultura 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm

Las obras de arte de Maldonado pueden presentarse de variadas formas gracias a la luz, este efecto viene condicionado por la luminosidad mayor o menor de la obra en el acero inoxidable, teniendo la capacidad de generar un reflejo lumínico que es captado por el observador que contempla la obra; el color y la luz juegan un papel muy importante en



Fig. 159 Estuardo Maldonado, *Estructura geométrica*
Escultura, 1982, acero inox-color, 30 x 30 cm

la obra, y la elección de estas puede cambiar totalmente la percepción que tengamos del cuadro. Otra referencias acerca de la obra de Maldonado, es la del historiador italiano Giulio Carlo Argan (Turín, 1909 - 1992), quien describe que la luz y el espacio son como dos materias que se funden y cualifican a través del acero inoxidable permitiendo una reciprocidad entre el metal y las formas, que se construyen cromáticamente en la obra de Maldonado (PUCE, 2002).

Dos ejemplos de obras que reflejan el efecto de la luz sobre el color son la picto-escultura *Dimensionalista N. 13* y la escultura *Estructura geométrica*, las cuales son creadas con el mismo nivel de color. Mientras que en *Dimensionalista N. 13*, mantiene el color estático sin iluminación; en la escultura *Estructura geométricas* modifica sus tonalidades por efecto de la iluminación sobre la obra.

En este caso es la iluminación solar la que produce un efecto reflejante de destellos de luz sobre la obra, y estos también dependen del nivel de proyección lumínica sobre la escultura que refleja el color de mayor o menor intensidad.

Como se observa en *Estructura geométrica*, la imagen está captada con la luz solar del medio día, si esta obra fuese captada en otro momento o con otra luz la imagen cambiaría las tonalidades en cada una de las formas geométricas, adquiriendo diversos niveles cromáticos por efecto de la proyección de la luz, aunque la lámina tenga un solo color la iluminación permite que la obra esté en constante transformación cromática y transmita diversas tonalidades.

Los efectos producidos en la naturaleza se transportan a la obra de arte, el reflejo del arco iris y su luminosidad cambiante se puede visualizar en la Serie de obras *Dimensionalista*. La crítica de arte Marianne de Tolentino se refiere a la obra de Maldonado acentuando la importancia del efecto óptico producido por sus aceros inoxidables, describiendo este arte va “desde el pasado más artesanal a la contemporaneidad más tecnológica”, su arte trasciende, no solo por la luminosidad que crea destellos en la obra, es también una especie de “Metáfora Solar despidiendo rayos” (PUCE, 2002: 16),

Fig. 160 Estuardo Maldonado, *Serie Dimensionalista*, 1986, acero inox-color, 94 x 94 cm.



Fig. 160.1 Iluminación derch.

Fig. 160.2 Iluminación lateral izq.

Fig. 160.3 Iluminación círculo frontal

Estuardo Maldonado marcó una nueva forma de tratar el acero a través de la coloración del acero inoxidable, siguiendo un proceso fruto de su experiencia e investigación tanto en las pinturas como en las esculturas en donde aplica la coloración al metal

En sus esculturas cinéticas, realizadas hacia 1974, Maldonado, claramente refleja diversos tonos: magenta, verde, azul marino, creada con la técnica al ácido; procesa el calado de la obra para luego ser coloreada, sintetiza las formas absorbidas de cada una de las culturas ecuatorianas, desde las simples líneas que se encuentran entre, platos, vasijas,

o vestimentas hasta las figuras geométricas básicas, que el artista va adjuntando en sus bocetos, y que posteriormente transfirió al acero inoxidable. (Montana, 1989: 197).

El escritor ecuatoriano Jorge Enrique Adoum, amigo de Maldonado como de Benjamín Carrión “El gran señor de la nación pequeña”, encaja a estos dos creadores en un paralelismo creativo, que proyectan una identidad. (Venegas, 1997: 21), como quedó reflejado en la publicación de la segunda edición del “Nuevo Relato Ecuatoriano” (1997: 38).

Benjamín Carrión al referirse a Maldonado describe como el artista que se fue de su patria; tomó sus raíces y retornó con ellas dándole un sentido universal al movimiento artístico reafirmando: el sentir, su orgullo al ser descendiente de las civilizaciones precolombinas, los incas, la cultura que el artista revive en cada una de sus creaciones, pasando por las diversas facetas experimentales a lo largo de su vida, hasta llegar a desarrollar la coloración del acero, generando su trabajo investigativo de una gran repercusión mundial.

En el presente ejemplo se aprecia la influencia de la luz que altera la emisión monocroma de la obra ante el espectador, este efecto que puede variar constantemente a través de dos condiciones: una cuando el observador activo camina en torno a la obra captando nuevas apreciaciones lumínicas, y otra cuando se altera el valor de iluminación de la obra con mayor y menor tonalidad en la misma.

Estos efectos pueden cambiar si la luz es artificial, como en el caso de la obra *Estructura espacial*, realizada en 1984, que está iluminada con luz proyectada desde diversos ángulos del plano pictórico, este efecto genera una variación de volúmenes (Montana, 1989: 193), interviniendo la luz proyectada circularmente desde diversos ángulos, de tal forma de los planos se alteran permitiendo que un mismo cuadro pueda presentar diversas lecturas visuales, esto significa que una misma obra, puede tener múltiples imágenes.

Fig. 161 Estuardo Maldonado, *Estructura espacial*, 1984, acero inox-color, 94 x 94 cm.
Imagen con iluminación proyectada desde distintos planos



Fig. 161 Iluminación frontal



Fig. 161.1 Iluminación proyectada hacia el ángulo superior derecho



Fig. 161.2 Iluminación proyectada derecho del ángulo superior



Fig. 161.3 Iluminación proyectada del ángulo inferior derecho

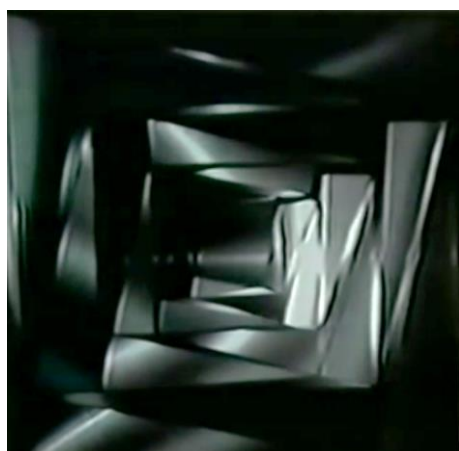


Fig. 161.4 Iluminación proyectada hacia el ángulo inferior izquierdo



Fig. 161.5 Iluminación proyectada desde el ángulo inferior izquierdo medio hacia el centro

5.2.4. LOS HIPERESPACIOS Y LAS 7 DIMENSIONES

La búsqueda de nuevas dimensiones siempre ha motivado a Maldonado, al igual que a otros artistas como Pierelli, quienes mantienen la inquietud de indagar las concepciones estéticas. En la exploración de caminos que integren el volumen, espacio, tiempo y movimiento nacen nuevos conceptos a través de los hiperespacios, fruto de la experiencia e investigaciones crea formas en el espacio de sus obras con más de cuatro dimensiones, concibiendo esta noción como una generalización de los conceptos de espacio euclidiano, que puede ser tomado como el inicio de la tercera dimensión.

En la obra *Espacial dimensionalista* partiendo del “punto 0” tenemos las siguientes dimensiones: la “recta” como primera dimensión; un “plano” como segunda dimensión; “el espacio” como tercera dimensión y la cuarta dimensión se da a partir de “más espacios”, agregando la “curva” como una variedad de dimensión inmersa en un espacio euclídeo de dimensión superior. En la misma obra se aprecia la circunferencia, que es una línea curva, en un espacio unidimensional, transformada a una figura del espacio euclídeo bidimensional y un hiperboloide, que es una superficie curva, que a su vez puede convertirse en un espacio euclídeo tridimensional.



Fig. 162 Estuardo Maldonado, *espacial Dimensionalista*, 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.

Maldonado formó parte de diversos grupos artísticos en Roma, su inclinación a la ciencia y una aguda intuición, fue una constante en su universo creativo, su necesidad de aprender más, lo llevó a formar parte del grupo de artistas que tenían las mismas inquietudes, en búsqueda de nuevas dimensiones expresadas dentro del arte. Fue así como Maldonado conoce al escultor italiano Attilio Pierelli (San Quirico, 1924 - 2013) quien le

da a conocer su manifiesto, y que a raíz de este encuentro compartirán las mismas ideas hacia la proyección del dimensionalismo.

El uso del color produce varios haz de luz brillante especial sobre la base del acero lo que ha llevado a una innovación tecnológica del material. La crítica de arte Marianne de Tolentino (Francia, 1930), describe este hallazgo sobre el metal como una verdadera metamorfosis del acero inoxidable, poético, emocionante y humano (Galería Nader, 1984).



Fig. 163 Estuardo Maldonado, *Composición ambigua*. 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm.

En su *Composición ambigua*, resalta el color, destaca la geometría, la textura sobre su base, las formas simples poco a poco se convertirán en figuras de más fuerza ahondando en los nuevos elementos e inquietudes que van surgiendo, producto del efecto de la luz, del reflejo y otras reflexiones dimensiones.

En el conversatorio mantenido con Maldonado en el 2007, para la exhibición que presentó en Tavernes de la Valldigna en Valencia, España describió, producto de los

descubrimientos arqueológicos un nuevo movimiento artístico social como el indigenismo o el realismo social.

En Europa el viejo mundo se estaba recuperando, de diversas crisis de entreguerras, al igual Norte América en la época de 1930, cuando él era estudiante, tuvieron una fuerte influencia latinoamericana, sobre todo mexicana por la presencia de muralistas mexicanos que despertaron el interés en las nuevas teorías geométricas, la presencia de los muralistas mexicanos, se hacía notoria, en diversas ciudades de los Estados Unidos; el creciente interés del país del norte por México motivó a que muchos

artistas norteamericanos miraran hacia el país vecino, que presentaban nuevos planteamientos de teorías geométricas.

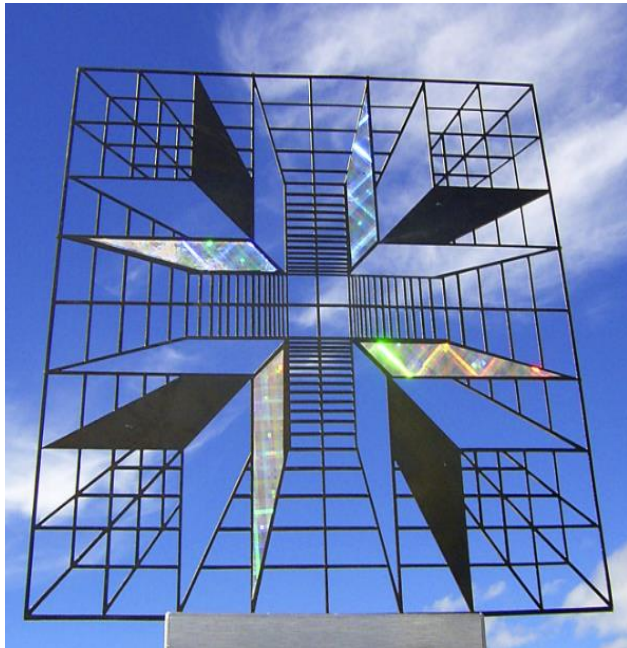


Fig. 164 Estuardo Maldonado, *Dinámica en el espacio*, Escultura 1980, acero inox-color, 30 x 30 cm.

Estos planteamientos siguen canones estructurales presentes en la obra *Dinámica en el espacio*, en la que el artista asimila referencias del pasado y las proyecta a formas contemporáneas, con geometrías de gran perspectiva que se entrelazan en la composición, adquiriendo una visión diversa en el espacio infinito.

Este creciente interés por las culturas primitivas continuo años más tarde expandiéndose a Europa, entre los años 40 al 50 Francia e Italia, fueron la cuna del desarrollo de muchos artistas latinoamericanos y europeos; París se convirtió en la sede

del desarrollo de diversas vanguardias de los artistas latinoamericanos como fue el arte Cinético y Op Art, con una nueva lectura dimensionalista, destacando grupos y exposiciones importantes como, *le mouvement*, *Zero*, *Grav*, en esta época era un tiempo de intercambio entre diversas culturas, los artistas españoles para poder desarrollar un arte vanguardista, salían del régimen franquista, viajaban al país vecino, en donde desarrollan un nuevo arte; En *Dinámica estructural*, una escultura cinética que destacaba por el desarrollo del color.

La noción de hiperespacio ha sido y es utilizada para especulaciones como por ejemplo los desplazamientos super lumínicos. Según las teorías del astrofísico y cosmólogo inglés Stephen Hawking (Oxford, 1942), quien ejemplifica de un modo sencillo cómo se puede suponer a un hiperespacio, por medio de los teoremas respecto a las singularidades espacio-temporales en su marco de relatividad.

El término “hiperespacio” se conceptualizó a través de ciertas teorías físicas las que han tratado de dar resultado de las 7 dimensiones, aunque muchas hipótesis consideran que estas búsquedas varían unas a otras dependiendo de las distintas disciplinas investigativas.

Cada uno de estos conceptos teóricos han sido transformados por Maldonado, sea en el objeto pictórico o escultórico. El artista comenta que: a medida que desarrollaba sus trabajos, tomaba notas de nuevas ideas, las que le permitieron evolucionar a nuevos planteamientos dentro de su investigación. El crítico de arte Guido Montana describe que Maldonado en sus indagaciones ha introducido un nuevo estudio sobre el efecto y relación de la “Luz y el color” (1989: 98).

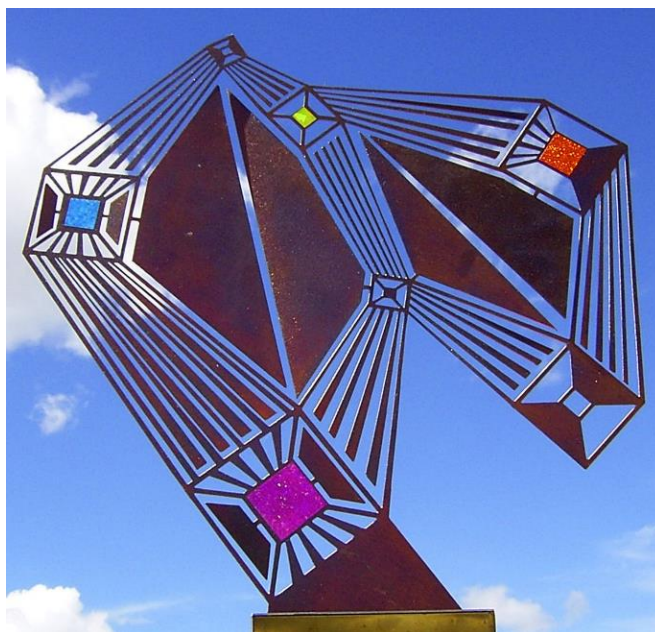


Fig. 165 Estuardo Maldonado, *Dinámica estructural*
Escultura 1978, acero inox-color, 30 x 30 cm.

En 1985, se le asigna al artista crear un mural para el Hall del Teatro de la Sociedad Femenina de Cultura en Guayaquil; en esta instalación el artista centra sus esfuerzos por crear un mural dimensionalista experimentando con un nuevo efecto del movimiento (1989: 206). Crea la instalación con un conjunto de varillas de acero inoxidable coloreadas a las que aplica un movimiento de rotación en torno al eje, estas caen verticales sobre sí mismas generando un movimiento helicoidal, en el que cada pieza gira sobre sí y sobre su propio tiempo, creando una superficie arquitectónica angular.

Estas bases parten de los postulados desarrollados por Umberto Boccioni, en su manifiesto técnico sobre el futurismo escultural, en el que se busca una sensibilidad moderna fuera de los tradicionales conceptos sobre la forma escultórica, en donde “el ideal de la belleza” (Caws, 2001: 172), representa el encuentro con la forma perfecta.

Cada uno de los conceptos investigados y asimilados por Maldonado, se observan detenidamente en sus obras, describe que en 1988 al observar: que la luz que se refleja sobre las barras en espiral de acero inox-color genera un brillo de colores diferentes y que gracias a ese movimiento espiral se observa más de cuatro dimensiones: alto, largo, profundidad, color y movimiento, que en el caso de la obra mencionada es generada por las varillas, obteniendo la *quinta dimensión*.

Agrega el artista que la *sexta dimensión* es el “tiempo”; cada varilla tiene su propio tiempo de “movimiento” y este a su vez su propio “espacio” el cual pretende ser la *séptima dimensión*, este es producto del movimiento de las varillas en conjunto las cuales producen una vibración óptica entre los espacio entre las varillas (Montana, 1989: 208). Al producirse esta vibración, van apareciendo puntos específicos de brillo, o haces de luz, iniciando los “hiperespacios”, es decir: “espacios con más de tres dimensiones, que en primer instante no son percibidos por los sentidos pero que ya la ciencia y las matemáticas describen y estudian de modo más completo incluso con el incremento del sonido.

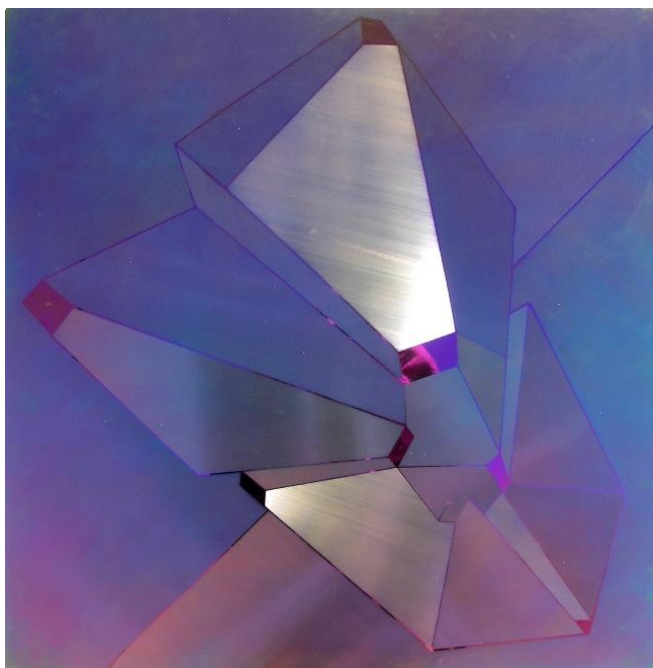
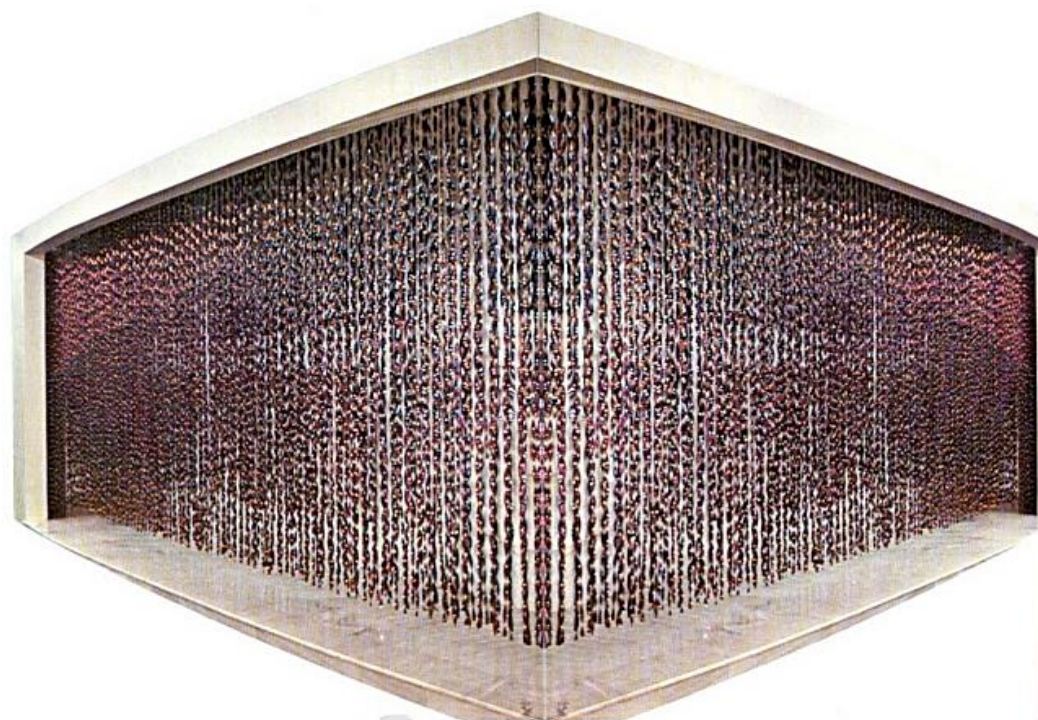


Fig. 166 Estuardo Maldonado, *Dimensionalista*
1986, acero inox-color, 94 x 94 cm.

En 1989 se hace público el texto “ensayos de los datos inéditos sobre la conciencia”, estos estudios se acercan a la noción del espacio y la cuarta dimensión; integrando las teorías de Apollinaire y Boccioni anexando el pensamiento de Carrá y Severini. En este texto se describen teorías que evolucionan hacia una nueva pintura en términos de una “espiritualización” que se insertará en las “matemáticas puras” por los valores de la “pura dimensión geométrica” (Henderson, 1983: 112).

Maldonado realiza un escrito en Roma que hace público en 1990 en el diario “Semana” en el que describe su nuevo experimento gracias al empleo de sus estructuras cromáticas en acero inox-color, que gracias al brillo y los reflejos que producen, ha descubierto estas nuevas dimensiones; al doblar cada una de las varillas el artista obtuvo una espiral que refleja las 7 dimensiones y sus hiperespacios.



**Fig 167 Estuardo Maldonado, *Mural dimensionalista*, 1987, acero inox-color, 9 x 3 x 1 m.
Hall del Teatro de la Sociedad Femenina de Cultura, Guayaquil**

Los nuevos resultados de su obra fueron apreciados por diversos coleccionistas, galeristas, críticos de arte, por lo que el artista recibió encargos de varias instituciones públicas y privadas en diversos países. Los coleccionistas privados han sido quienes han brindado más apoyo al artista, adquiriendo sus obras y fomentando su desarrollo en nuevos proyectos. Uno de sus primeros encargos fue la construcción de una Pared modular para las oficinas de la Línea Ecuatoriana de Aviación; esta obra de grandes dimensiones impresionó por su cromática e iluminación, causando gran expectación en el espacio de presentación.

Entre las personas que solicitaron encargos a Maldonado, se encuentra el crítico de arte colombiano Germán Rubiano Caballero, quien solicitó a Maldonado varias esculturas en lugares públicos, argumentando que el artista había creado “las esculturas más importantes del arte ecuatoriano” (Rubian, 1986: 76).

En 1990, Estuardo Maldonado fue plenamente reconocido por el valor artístico de sus obras siendo invitado a exhibir en distintos países. El artista sostiene que su trabajo fue reconocido gracias al esfuerzo “producto de un aprendizaje permanente”, sin sacrificar el derecho legítimo de la intuición...” (Semana, 1990).

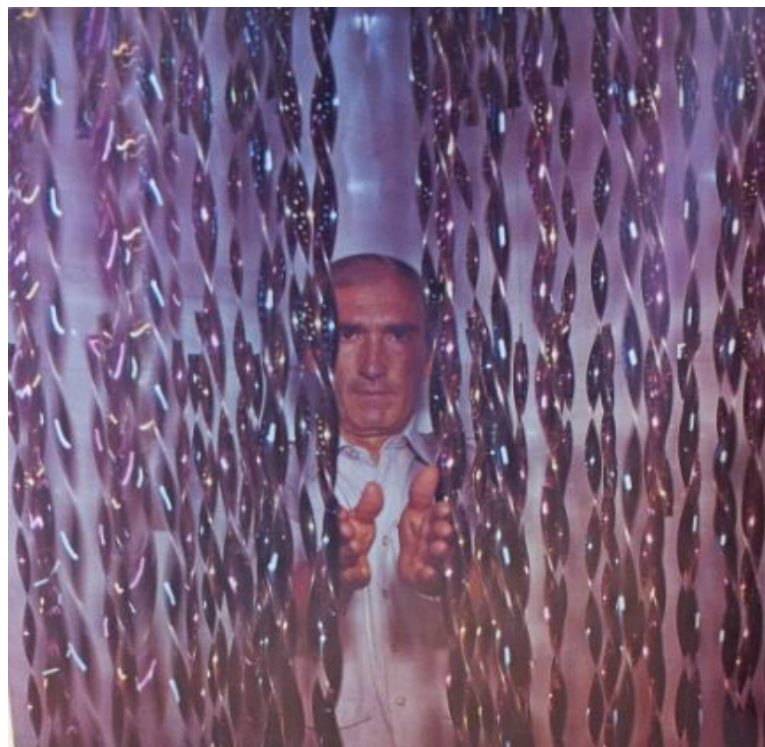


Fig 168 Estuardo Maldonado, detalle del *Mural dimensionalista*, Guayaquil, 1988

5.3. ESTUARDO MALDONADO Y SU RELACIÓN CON SUS CONTEMPORÁNEOS

Las inquietudes experimentadas con el acero inoxidable por Maldonado fueron compartidas con otros artistas de su misma generación como Pierelli, estos artistas trataron de evolucionando hacia nuevas aportaciones artísticas, como el dimensionalismo, búsquedas que se iniciaron trabajado con el acero inoxidable, en el caso de Pierelli su inquietud por los hipercubos y Maldonado en el estudio de la coloración del acero, denominado inox-color.

Este proceso de creación e investigación, que los artistas han ido perfeccionado a lo largo de su vida, permiten conocer los puntos más importantes de sus experiencias, tanto en los aspectos teóricos que parten de la indagación de las diversas culturas, como los aspectos prácticos, expresados con el uso de este metal.

El escultor uruguayo Joaquín Torres García (Montevideo, 1874 - 1949), al igual que Maldonado para llegar al “arte moderno” centra su investigación en las raíces americanas precolombinas, creando la Escuela del Sur basándose en una realidad, “nuestro norte es el Sur”, mirando al Sur en donde radica la herencia, el patrimonio y la cultura (Bois et al., 2001: 132). Partiendo de estas bases el artista entra en un sistema de proporciones con la finalidad de conseguir una “medida” que llegue a la “unidad” para crear una “armonía”, la armonía que cada artista debe llegar a tener para independizarse (Bois et al. 2001: 132).

Torres-García creó su propio lenguaje, el “universalismo Constructivo”, el mismo que heredó a artistas como Maldonado, quién meticulosamente indagó en el Sur, para llegar a su propio lenguaje universal. Nello Ponte, crítico de arte italiano define que: el artista sudamericano Estuardo Maldonado pone “Un símbolo de antigua tradición, ancestral – como es aquel que, en, calidad de signo constituye el componente fundamental del lenguaje pictórico y plástico en la obra”.

Otros artistas como Jesús Rafael Soto, trabajaron el acero inoxidable desde la perspectiva de un elemento complementario en la creación de la obra y este asu vez en combinación con otros materiales, con la finalidad de que en conjunto generen un efecto vibrante. Se recuerda nuevamente la fuente de inspiración de Maldonado, la

forma simbólica “S”, plasmada en el acero, le da un nuevo carácter así se aprecia en las obras que posteriormente iría construyendo, en el acero coloreadas como: *Estructura modular S*, creada en 1973, se presenta una figura donde los planos de la estructura van demarcando el símbolo y la forma, de la base cuadrada, sobre otros cuadrados simétricos de menor dimensión (1989: 144).

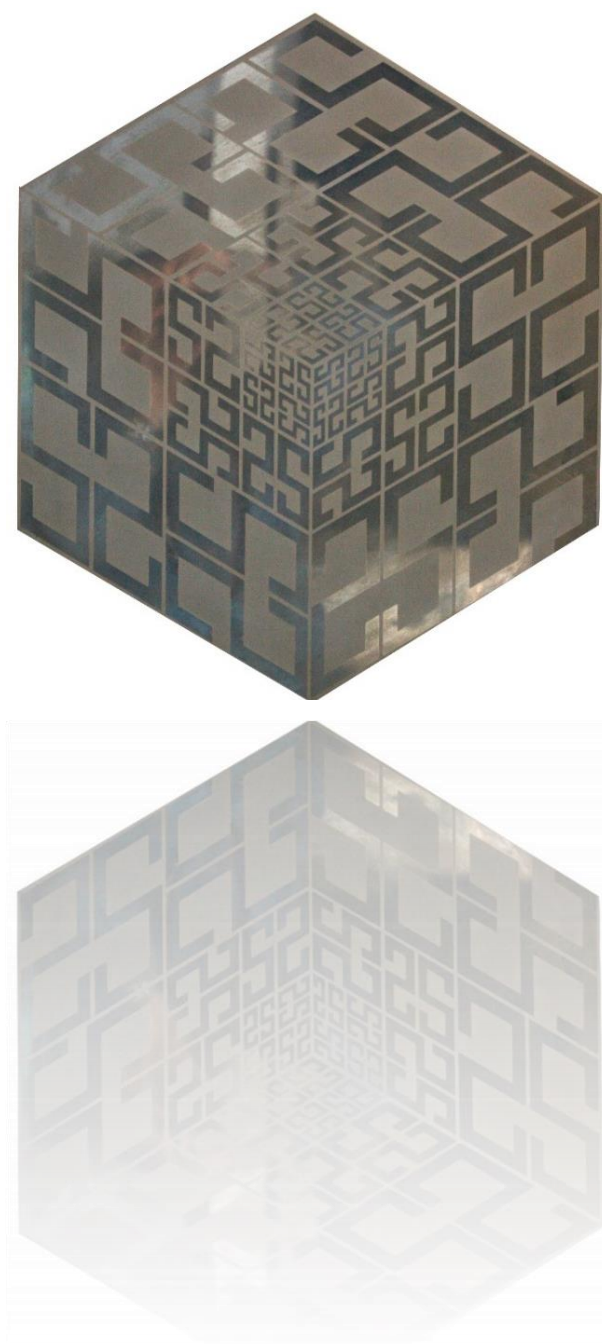


Fig. 169 Estuardo Maldonado, *Estructura Modular S*, 1973, acero inox-color, 60 x 60 cm.

El símbolo ha sido abstraído por completo, para dejar visible, al dibujo representaciones geométricas de cuadrados y rectángulos que se ensanchan o se encogen en armonía sobre el plano de la lámina tratada (1989: 135). Varios artistas mantienen un mismo hilo conductor en sus obras, entre ellos podemos mencionar a Pierelli, Maldonado, Bury y Torres García, quienes desde sus inicios partieron del estudio de estructuras simbólicas, espaciales, matemáticas, y a medida que profundizaron en sus reflexiones, evolucionaron y reinterpretaron el significado de estas simbologías antiguas con una visión dimensionalista.

En Italia, Maldonado frecuentó artistas como Pirelli y Bury quienes investigaban en su misma dirección; el movimiento, la construcción, el dinamismo, pero sobre todo cada uno de estos artistas trabajaba con el mismo material: el acero inoxidable tanto en escultura, como en pintura, desarrollando cada uno de ellos un lenguaje personal y reconocido.

El escultor italiano Attilio Pierelli, indagó al igual que Maldonado en las teorías del dimensionalismo y a pesar de sus búsquedas paralelas, cada uno se encaminó en técnicas distintas, siempre avanzando en la búsqueda de más de cuatro dimensiones y de la demostración de estas teorías.

En el caso del escultor italiano Attilio Pierelli (Sasso de Serra San Quirico, Ancona, 1924 – 2013), el acero inoxidable le permite crear obras planteando un sistemas de construcciones basadas en proporciones matemáticas, en 1965 el artista construye *Monumento Inox*, obra que le permite profundizar en su concepto del movimiento espacial, de un solo cuadrado de dos dimensiones, pasar a un cubo de tres dimensiones y de este a un hipercubo un cubo de más de tres dimensiones que tienen 16 o 24 bordes, estas búsquedas las investigo Pierelli, tanto en el plano de la pintura como escultura la búsqueda del dimensionalismo.

En diversos encuentros de Maldonado con su amigo el escultor italiano Attilio Pierelli, describe como aplicó en sus obras una nueva dialéctica; presentaba la obra de arte como un cuadro, donde el color era ofrecido y absorbido por la hoja de acero inoxidable sin pintar, como es visible en su obra de Pierelli, esta plancha además de ofrecer color, generaba deformaciones ópticas, efecto apreciable en su obra *Homenaje al cuadrado*, 1966, del Periodo Formal y material de especular.



Fig. 170 Attilio Pierelli, *Monumento Inox*, 1965, Acero inoxidable, 250x60x40 cm.

Los espacios para Pierelli eran problemas geométricos y espaciales y representan la base de la creatividad artística. Sus obras reflejan este concepto de espacio y dimensión, el observador al reflejarse sobre ella creaba otras dimensiones. A pesar de que Maldonado y Pierelli compartían una misma búsqueda dimensionalista, cada uno ahondará en los mismos conceptos pero por caminos diferentes.

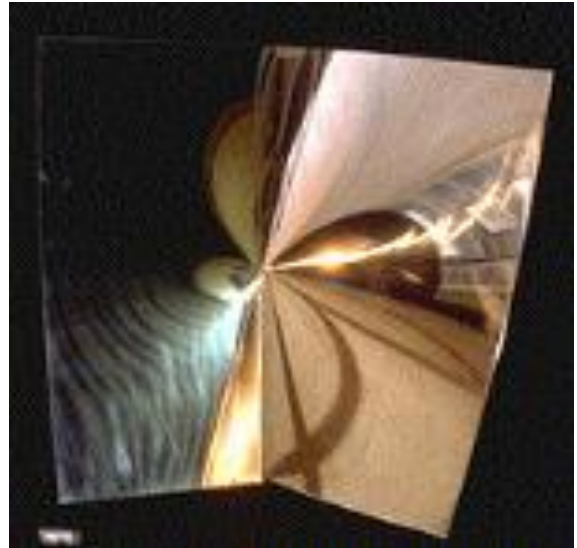


Fig. 171 Attilio Pierelli, *Homenaje al cuadrado*, 1966, Acero inoxidable, 150 x 80 x 50 cm.

En la década de los 70, Pol Bury (1922 - 2005), artista belga, creó sus obras de una forma muy peculiar, poseía su propio lenguaje dimensional a través de sus esculturas de esferas en todas las dimensiones, sobresaliendo sus volúmenes perfectos, de brillos absorbentes, como se aprecia en su obra de 1970, *15 bolas de acero inoxidable sobre un cubo de acero cromado* a la cual adapta un motor eléctrico, para producir el movimiento de las bolas de diversos diámetros, sobre un tablero aglomerado y laminado. El trabajo de Bury ha sido muy importante en el desarrollo de nuevas tendencias artísticas a partir del acero inoxidable.



Fig. 172 Pol Bury, *15 bolas de acero inoxidable*, sobre cubo de acero cromado, 1970, 30 x 30 x 30 cm, bolas de 5.7 a 2.5 cm. Dim

Los artistas contemporáneos con Maldonado trabajaron compartiendo los mismos planteamientos estéticos, en donde la integración del color, movimiento, construcción se dirigen hacia la búsqueda de nuevas dimensiones.

En el caso de Bury (1922 - 2005), a pesar de que sus obras en acero inoxidable no tienen color directamente, el artista explora en la cromática. Es a través de las tonalidades captadas del medio ambiente,

como se puede apreciar en su obra, *14 esferas montadas en la pared* de 1999, que el artista trabaja la instalación como si se tratara de un cuadro sobre el cual flotan las esferas con una gran diversidad cromática, el acero inoxidable pulido capta el reflejo del ambiente cercano sobre las formas circunferenciales y este a su vez enriquece la obra, de tal forma que el observador puede sacar diversas lecturas de una misma obra.

A lo largo de la investigación se ha estudiado la cantidad de artistas que trabajan en la coloración del acero siendo muy pocos si bien a partir del año 2009 El escultor americano Jeff Koons (1955) representante de *Pop art* comenzó a crear esculturas en acero coloreado, estas piezas se caracterizan por tener un solo color, resaltando en ellas el brillo del acero y la creación de formas basadas en la cultura popular norteamericana.

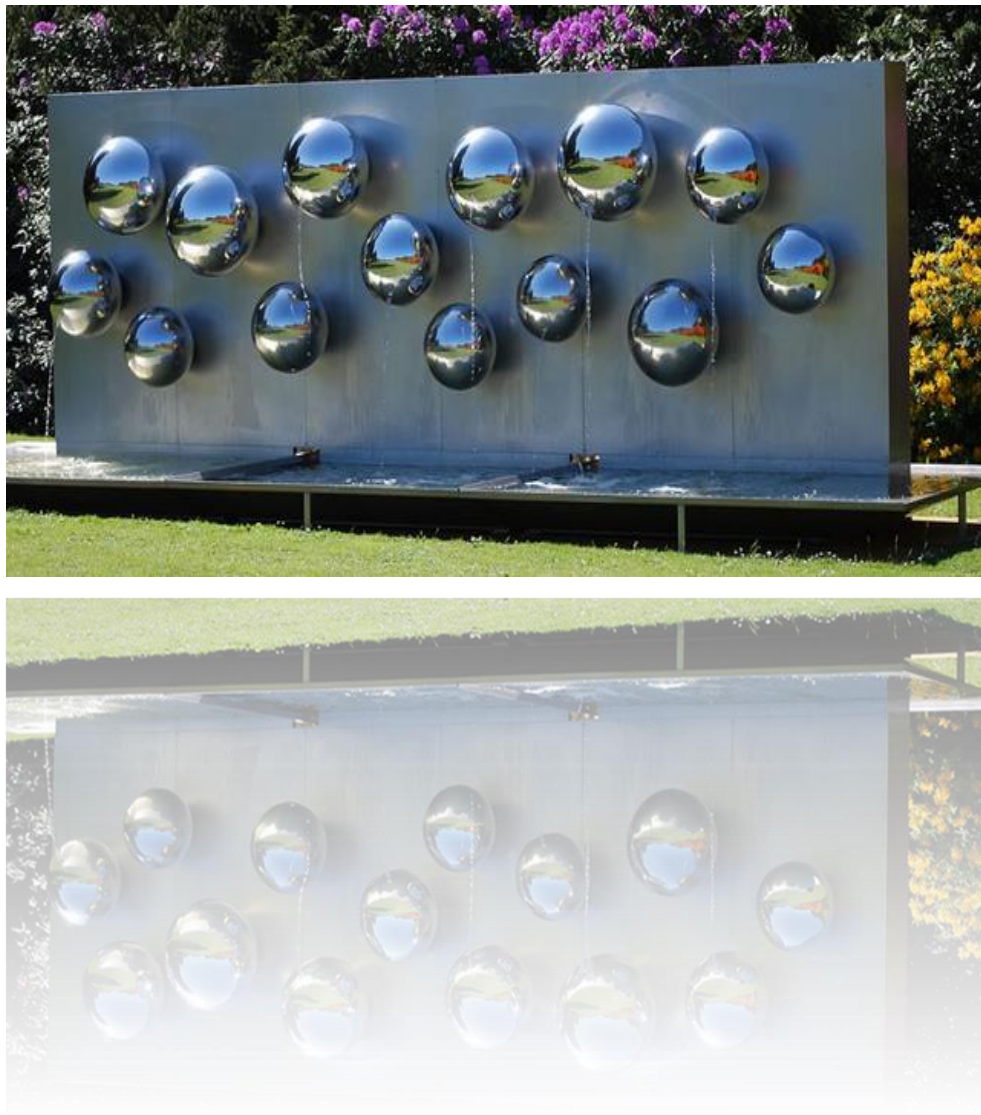


Fig. 173 Pol Bury, *14 esferas montadas en la pared*, 1999, Trevi. Acero inoxidable pulido 740 x 220 x 30 c

5.3.1. ATTILIO PIERELLI Y EL MANIFIESTO DIMENSIONALISTA.

Uno de los artistas cercanos al entorno de Maldonado, fue el escultor italiano Attilio Pierelli, ambos indagaban las teorías del dimensionalismo, a pesar de sus búsquedas paralelas, cada uno se encaminó en técnica diversas, la búsqueda de más de cuatro dimensiones ha sido la inquietud de muchos investigadores, pero han sido los artistas los que han ejemplificado estas teorías a través de sus obras de arte, demostrar estas teorías, los llevó a estos creadores a proyectar obras bajo estos fundamentos.



Fig. 174 Attilio Pierelli, *Hiper cubo I*, 1974, Acero inoxidable, 60 x 60 x 60 cm. Periodo: Luz y geometría

Entre las obras importantes de Pierelli creada en acero inoxidable esta, *Monumento Inox* 1965, analizada en el ítem anterior y años después en 1974 crea *Hiper cubo I*, Obra de su Periodo Luz y geometría, tratando el metal como elemento de expresión

dimensional, explorando sus conceptos estéticos, con una técnica basada en triángulos encajados de tal forma que el choque visual de estos, reproduzcan indefinidamente la misma forma hacia su interior.

Pierelli, profundiza en estas teorías, reflejadas en creaciones dimensionalistas, la investigación de estos principios, los desarrolló a través de su arte con una nueva visión constructivista, evolucionando de la teoría a la práctica, en la proyección de un nuevo lenguaje que refleje su teoría.

Pierelli, desarrolla una serie de obras con distintas inquietudes en busca de futuras dimensiones proyecta su teoría a través de su obra, *Universo Octaedro* realizada en 1979, esta obra forma parte de una serie de postulados que indaga por medio de la escultura; profundiza en los conceptos físicos, matemáticos y geométricos, los plasma en formas tridimensionales, sus reflexiones ahondan en las formulaciones dinámicas, dando origen a una misma serie de obras de arte en diverso tiempo y el espacio.

Es por medio de sus creaciones que va desarrollando sus conceptos innovadores. Sus estructuras artísticas reflejan un nuevo manifiesto el cuál representa las bases de las nuevas construcciones de los artistas en busca de nuevas dimensiones, entre estos conceptos de forma simplificada se adentra a los “Principios del Dimensionalismo” proclamando:



Fig. 175 Attilio Pierelli, *Universo Octaedro*, 1979, acero inoxidable, 45 x 45 x 22 cm. Periodo: Teoría del universo

EL DIMENSIONALISMO

El *Dimensionalismo* es un movimiento intelectual y artístico su estudio busca superar la barrera del espacio ahondando en el espacio tridimensional, para la búsqueda de más de tres dimensiones, para ello Pierelli ahonda en su manifiesto que describe:

1) Reanudar los “subprocesos” de un discurso común de conocimiento, se desarrolló en Italia en el siglo XV estos fundamentos apareciendo y observándose en las catedrales góticas.

2) Es un movimiento intelectual y artístico que busca superar la barrera de las tres dimensiones del espacio; para ello, se reinicia una revisión de los principios y la metodología de arte.

3) El artista debe ser un hombre de pensamiento que investiga los espacios con más de tres dimensiones, partiendo del principio de su intuición, busca los instrumentos matemáticos, para indagar la ciencia en general y extraer de ella el conocimiento necesario para su evolución.

4) El hombre siempre ha estado vinculado a la exploración del espacio tridimensional, desde su única y exclusiva realidad existente, pero nunca tuvo necesidad de definir o redefinir, el término “dimensión”. Es a través de las diversas disciplinas del arte que se empieza a indagar en estas inquietudes.

5) El concepto dimensionalista, parte de “dimensión”, dándole un valor más alto, hasta convertirle en un fenómeno nuevo. Tuvo su base en “El pensamiento Dimensionalista”, donde se cruzan mentalmente los hiperespacios, es ahí donde se profundiza las propiedades topológicas de las figuras geométricas.

Descubriendo un amplio concepto; diferente del que se identifica con el término tridimensional: donde aparecen los hiperespacios, que tiene sus propias características específicas, diferentes de otros postulados.

6) El nuevo conocimiento o cosmovisión, es la clave del desarrollo de la humanidad, este es el núcleo del programa “dimensionalista” esta actitud es progresiva e insustituible en el desarrollo de esta filosofía, que muchas veces se resume y confunde con la palabra “ciencia”.

7) En el Humanismo y Renacimiento, el desarrollo tanto científico como estético, fue impulsado por los artistas el conocimiento se ha impulsado a través del arte. Leonardo

Da Vinci fue su mayor exponente, el trazó certeramente el camino del futuro, que los artistas "debían" seguir para fusionar sabiamente y responsablemente, Leonardo fue el ejemplo que une dos bases de la creación: la intuición artística de buen gusto y de las exigencias personales, junto al análisis cognitivo que unen los aspectos científicos con la emocionalidad.

CAPÍTULO 6

6. ACERO INOXIDABLE: A LA VANGUARDIA DE LAS ARTES

RESUMEN CAPÍTULO 6

El presente capítulo recopila investigaciones en torno al acero inoxidable; un metal que está a la vanguardia en las diferentes disciplinas artísticas, enfocándose en el incremento de ideas audaces y de proyectos que encajan en las sociedades innovadoras, en donde el arte interviene en el desarrollo urbano como un espacio abierto de integración y revalorización.

A medida que los artistas avanzan en el reconocimiento del acero inoxidable como un metal vanguardista que ofrece amplias posibilidades en la construcción de diversas áreas artísticas como en el diseño, la arquitectura, el urbanismo creativo o el arte del reciclaje, etc. Los mecenas apoyan a los artistas para que estos continúen evolucionando en proyectos y propuestas con este material, generando constantes innovaciones.

El entorno innovador, actualmente tiene en cuenta la protección de la naturaleza, por lo que los varios artistas se han abierto a un nuevo concepto creativo: el de la integración de lo urbano arquitectónico fusionado con lo artístico. El artista además de crear arte interviene en el espacio como diseñador de nuevos ambientes, su imaginación se vuelca hacia el conjunto del entorno creativo, generando nuevas aplicaciones, un ejemplo de estos conceptos es el *High Line* en New York (parque urbano), donde el acero inoxidable es visible en las obras pictóricas tridimensionales, esculturas flotantes, sillones, barandillas, puertas, y más representaciones, confluyendo en el entorno arquitectónico con una nueva visión del arte.

En el desarrollo del capítulo se cita varios proyectos que se han realizado dentro de la filosofía vanguardista, con nuevos lenguajes y disciplinas integradoras, en la ciencia,

industria, tecnología e innovación del arte, dirigidos hacia un campo abierto que ofrece un futuro amplio en el uso del acero inoxidable.

6.1. LA EXPANSIÓN DEL PROYECTO DE ARTE HACIA LO EXPERIMENTAL

La presente investigación refleja como el acero inoxidable ha sido el medio de experimentación y evolución en el arte, mediante nuevas propuestas que a lo largo de 100 años se ha venido desarrollando, el cual ha permitido evolucionar a un lenguaje nuevo abriendo nuevos caminos de exploración interactiva.

El acero inoxidable desde sus inicios tuvo aceptación en distintos ámbitos por ejemplo su alta resistencia a la oxidación, permitió su uso en el exterior y en lugares donde existen grandes cambios de temperatura, lo cual motivó continuas investigaciones y desarrollo de proyectos que ampliaron su uso. En la primera guerra mundial el acero fue decisivo en el progreso armamentístico, generando un amplio proceso de investigación que luego se derivó a otros campos, como el diseño enfocado a la industria del transporte, automovilística, aeronáutica, ferroviaria y dentro de la arquitectura moderna.

Estos nuevos modelos de desarrollo industrial generaron una gran demanda de productos, como los coches, que en corto tiempo pasaban a desuso generando grandes áreas de desechos de metal. En cuanto al diseño los investigadores descubrieron que una simple forma no siendo exacta, podría alterar la precisión en el funcionamiento de un equipo, por lo que el diseño evolucionó al punto de construirse espacios arquitectónicos de gran altura.

En los años 30, Walter Percy Chrysler (1875 – 1949) confió el proyecto del edificio Krysley al arquitecto William Van Alen de construir el rascacielos más alto del mundo con un carácter que lo hiciera único, y se enfocaron en el acero que aportó belleza y contemporaneidad.

En los coches el acero inoxidable además de aporta un diseño moderno, calidad, durabilidad y estabilidad; en el arte la chatarra generada por el consumismo permitió

que César, Chamberlain y Arman, partieran de este objeto, reciclándolo y creando obras con diversos lenguajes, desde picto-esculturas coloridas hasta esculturas monumentales únicas, en los que intervino la ciencia, el conocimiento y la inventiva del artista, proyectos en los que se contó, en algunos casos, con el apoyo de las empresas automovilísticas.

6.1.1. EL PROYECTO ARTISTICO Y EL RECICLAJE



Fig. 176 Arman, *Long Term Parking*, 1976- 1982, Fundación Cartier en Jouy-En-Josas, Francia

El artista francés Arman (1928 – 2005), durante los años de residencia en los Estados Unidos, se enfocó en presentar proyectos; uno de ellos fue presentado en 1976 en Filadelfia y Chicago. Este proyecto estaba compuesto por una torre de coches apilados e introducidos en concreto. Este proyecto cuando fue presentado por Arman a la Secretaria de Estado de Cultura de Estados Unidos y fue rechazado, sin embargo el artista siguió presentándolo a varios marchantes, mecenas, organizaciones y críticos de arte sin tener acogida por considerarlo no viable y costoso.

Seis años más tarde en una reunión, en Pillus, en "La Colombe d'Or" en St. Paul de Vence, Francia, Arman conoció a Jean Hamon, un empresario que venía del mundo de la construcción industrial, quien se convirtió en el productor de su obra. A principios de 1980, el empresario, coleccionista y mecenas, propicia encuentros informales con como César y Ariane Pierre Nahon, Arman, Tinguely, Niki de Saint-Phalle, Spoerri entre otros, formando un grupo. En 1984,

se une a este grupo, Alain-Dominique Perrin presidente de Cartier quien le pide a Arman que presente y describa su plan.

Sin mucha esperanza, Arman explica a breves rasgos el seguimiento que ha tenido su proyecto y Hamon exclama ¡Nada es imposible!, tras esta frase se ofrece a probar con unos pocos metros de altura. Las expectativas de la prueba y ejecución de la obra resultan satisfactorias y la escultura se sitúa en 19,50 metros, dentro de un bloque de hormigón en el que están encerrados 59 coches. Esta idea casi imposible, fue realizada con gran éxito, causando impresión a Jean Hamon, quien quiso probar la viabilidad del proyecto en los Estados Unidos. La obra se denomina *Long Term Parking* y se encuentra en el espacio de propiedad de Cartier.

Así empezó el trabajo del reciclaje de los automóviles, con un proyecto hecho realidad después de muchos años de constante búsqueda de apoyo. Algunos proyectos de Arman, son creados, a partir de recolectar herramientas de acero inoxidable y crear picto-esculturas, utilizar diversos objetos, utensilios de cocina, latas, herramientas en acero inoxidable, para encajarlos con una composición específica dentro de un cubo.

En el arte industrial los artistas han proyectado obras monumentales y de gran impacto en la evolución cultural, como en el caso de las obras de Tinguely, quien a través de su Metamecánica, creó su propio lenguaje del movimiento mecánico, cinético, con la recuperación de objetos de desechos mecánicos, transformados en un arte innovador.

Otro proyecto de reciclaje es el de la obra del artista coreano Nam June Paik (1932 - 2006) quien es considerado como el fundador del videoarte. Paik comenzó participando en el arte Neo-Dada, conocido como Fluxus, en su obra intervienen diversos equipos eléctricos como televisores, radios, ordenadores en los que produce interferencias en la comunicación. Sus obras son conocidas por su creatividad y entretenimiento, el sonido de sus instalaciones estan inspiradas por el compositor John Cage, usa música con sonidos y ruidos cotidianos los mismos que se emiten en sus instalaciones.

Entre las creaciones de Paik están sus robots de aparatos de televisión. Estos se construyeron utilizando trozos de alambre, acero inoxidable, partes de aparatos de radio y

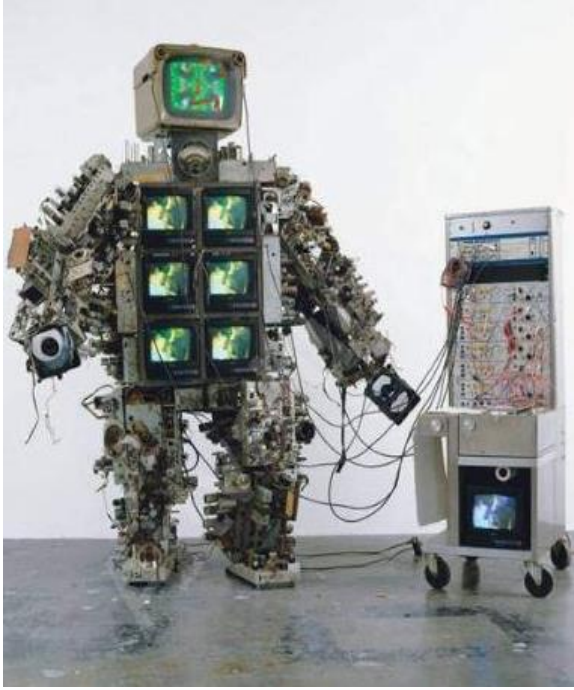


Fig. 177 Nam June Paik, *Robots*, 1980

televisión. En sus creaciones destaca una fuerte crítica cultural; su arte ofrece su opinión acerca de la cultura estadounidense obsesionada con la televisión, la imagen en movimiento y las cosas brillantes. En la década de 1970, Paik experimenta con la idea de una comunidad global de espectadores un proceso para crear un Mercado Común del vídeo difundido libremente. En 1971 construyó un violonchelo utilizando tres televisores a los que apiló uno encima de otro”. En 1974 utilizó el término *Súper autopista* en su aplicación a las telecomunicaciones, lo que dio lugar a la

frase "Autopista de la información", adjunta a su propuesta de 1974, crea varias obras multimedia conceptualizando la planificación de la sociedad postindustrial.

En 1988 presentó una torre gigante hecha de 1.003 monitores con elementos de acero inoxidable para los Juegos Olímpicos que se celebró en Seúl, llamada *Cuanto más, mejor*. Otra obra destacada fue la instalación de monitores y proyecciones de video *Global Groove* 2004, para el Deutsche Guggenheim de Berlín; las obras fueron creadas con piezas de diversos equipos de sonido, luz e imagen.



Fig. 178 Nam June Paik, *Super autopista electrónica*, 1995

En esta evolución del uso de materiales queremos hacer una comparación de acero inoxidable y el aluminio, de forma experimental como se aprecia en las obras el artista coreano Seung Mo Park, trabaja con alambre de aluminio, si bien los efectos son similares, la diferencia entre el acero y el aluminio radica en su peso; el aluminio es más liviano que el acero.

6.1.2. EL PROYECTO CREATIVO EN LA INDUSTRIA DEL MOTOR

Uno de los referentes modernos del desarrollo industrial con el acero inoxidable y de la innovación de nuevos conceptos creativos surge de artistas que crean proyectos en conjunto con la participación de empresas de transporte de diversas ámbitos, aéreo, marítimo o terrestre y con el apoyo de mecenas, con los cuales se genera un nexo participativo para el desarrollo de las ideas. Uno de los referentes es el artista del movimiento, el americano Alexander Calder 1898 – 1976, quién fue uno de los artistas más activos que experimentó con varios materiales a lo largo de su desarrollo artístico y varios de sus proyectos se iniciaron con el apoyo de instituciones.

En 1972, los directivos de Braniff International Airways, en su sede de Dallas, Texas, encargaron a Calder que pintara 4 aviones del modelo Douglas modelo DC-8-62, estos serían pintados al tamaño original, la idea era la presencia en el cielo del “lienzo volando”.



Fig. 179 Alexander Calder y George Stanley Gordon con un modelo de *Braniff Douglas DC-8*, pintado por Calder en 1973

Este desafío que George Stanley Gordon (1926 – 2013), que encomendó a Calder este reto, quien inmediatamente creó un diseño maqueta del proyecto. George sabía que Braniff se interesaba en el proyecto Internacional, porque era un activo promotor y conocido por fusionar los mundos de la moda y el diseño y esto unido al misterioso mundo

de la aviación, sería una perfecta combinación para la compañía que quería dar una imagen de modernidad.

En enero y febrero del 2007 en un artículo escrito por Lawrence Goodman *My Pal, Alexander Calder*, para *The Brown Alumni Magazine*, describe este acontecimiento y su repercusión en la vida de Gordon, quien posee una docena de modelos de los aviones que Calder diseñó para el proyecto, así como veinte bocetos pequeños de cada uno de los modelos que se presentó, Gordon, describe que estos bocetos “pueden ser objetos de colección que valen la pena”, pero ese, no es el motivo por los que mantiene los bocetos, estas ideas Son: “recuerdos de una experiencia que le cambió para siempre”.

La propuesta de pinturas de Calder para pintar los aviones fue presentada al Presidente de Braniff, el Sr. Harding Lawrence (1920 – 2002), quien fue muy receptivo a la idea, aceptando y firmando el contrato para las pinturas de Calder en el trazado de líneas del *jet Douglas DC-8-62*, esto incluía la adquisición de 50 gouaches por un precio total de \$ 100,000.00.

Braniff anunció la colaboración Calder al público el 4 de junio de 1973, el nuevo trabajo fue aprobado para las rutas de aviación de Braniff a “América del Sur con gran éxito”, una región que había servido desde el 4 de junio de 1948. Esta fue la primera vez que un artista pintaba un avión usado en servicio de línea aérea regular. A partir de noviembre de 1972, Calder pintó seis primeros 1/25 escala Westway de 6 pies (1,8 m), estos diseños fueron desarrollados al servicio de Braniff a América del Sur. El diseño pintado se llamó "Humor" y fue elegido por Braniff para su Douglas DC-8-62 avión de pasajeros que se registró con N1805 con la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos.

Consecutivamente, Calder llegó a la Operación y Mantenimiento en la base de Dallas, a finales de octubre de 1975 para supervisar la pintura, de las 3 partes siguientes de las góndolas del motor trasero izquierdo y derecho con dos diseños llamados; *Sneaky Snake* y *Stars and Stripes*. En la inauguración del evento se contó con la presencia de la primera dama Betty Ford. El jet especial del aniversario número 200, se le dedico a ella, en una ceremonia especial en el aeropuerto internacional de Washington Dulles, el 17 de noviembre de 1975.



Fig. 180 Alexander Calder, Diseño temático para los vuelos sudamericanos, *Braniff Douglas DC-8-62*, aeropuerto de Miami en 1975

El avión entró en servicio a finales de noviembre de 1975, volando a través de sistema de ruta doméstica de Estados Unidos y México de Braniff. Las góndolas de motor se retiraron finalmente de la aeronave y donados al Museo Whitney de Arte en la ciudad de Nueva York, como consta en la referencia de Nance, John J publicada en 1984 en el texto *Splash of Colors The Self Destruction of Braniff International*. Nueva York (William Morrow y Compañía: 78).

En noviembre y diciembre de 1973, en el boletín N. 45 de la línea de empleados de *Braniff B*, aparece un artículo firmado por Zahrt, Martha y Leonard Pat titulado "*Flying Colors Hailed as Soaring Success*" (vuelo de Colores aclamado como altísimo éxito), describiendo el éxito de esta proeza. Como resultado del proyecto creado por Calder para los "vuelos del Color", consiguió que la compañía se caracterizará por tener una imagen de elegancia durante el principio y al final de la década de 1970.

También se debe considerar la destacada serie de joyas que creó Calder a partir de materiales de reciclaje como alambre o pequeñas planchas de acero. En un artículo escrito en el New York Times, 2008, titulado: *Calder's Precious Metals: Who Needs Diamonds?* Karen Rosenberg describe que: La joyería presentada por Calder en el Whitney tuvo un gran éxito (L. 2010: 168), las piezas más interesantes son las que tienen una inclinación surrealista realizadas en alambre de acero, y cuya inspiración parte de las obras de Joan Miró *A bas la Méditerranée* (Abajo con el Mediterráneo) (L. 2010: 100).

Cada uno de los proyectos desarrollados por Calder, dieron a la empresa un gran reconocimiento, aumentando su rentabilidad al unir la industria con el arte, de esta manera le fueron encargados al artista más proyectos. En 1975, fue comisionado para pintar un coche BMW 3.0 CSL. Esta obra se caracterizó por sus colores fuertes y por el diseño personal, pasando a ser el primer vehículo del Proyecto BMW Art Car.

Estas iniciativas que se inician con Calder, en el futuro permitieron incrementar nuevas propuestas a otras empresas automovilística, siguiendo el ejemplo de BMW, que durante varias décadas vienen desarrollando una nueva filosofía en la adquisición de obras de arte dentro de su institución como fuera de ella, el acero inoxidable forma parte de un nuevo estilo creativo que unen la industria y el arte.

La citada empresa automovilística desde 1977, viene desarrollando eventos exclusivos con un nuevo enfoque artístico, siendo Roy Lichtenstein quien presentó por primera vez y firmó su *Art Car* en un BMW 320i. Los coches son el medio para representar el arte, a través de estas iniciativas la empresa ha incrementado estas obras de grandes creadores como Calder, Stella, Lichtenstein, Warhol, la industria de los coches vienen apoyando proyectos de arte con reconocidos artistas internacionales.

En junio del 2010 se presentó para la décimo séptima edición de premios del mundo de *Art Card* la pintura de Jeff Koons para BMW, evento realizado en Centro Pompidou de París, mostrando su coche delante de 300 invitados internacionales, el 1 de junio de ese mismo año. BMW anunció su proyecto de arte décimo séptimo coche creado por Jeff Koons, formando parte del grupo de creadores legendarios, de piezas de arte rodante diseñado y pintado por el artista, estos proyectos incentivan la integración del arte

a

través de la promoción cultural, las piezas de acero inoxidable que constituyen parte de estos coches, son una característica única dentro de estas empresas.

Desde que apareció el acero inoxidable, ha sido valorado altamente por sus condiciones, que han permitido crear proyectos arriesgados que duren en el tiempo. Otro ejemplo más actual es el diseño en el yate del galerista, coleccionista de arte y uno de los más importantes distribuidores de Coca Cola, el griego Dakis Joannou Guilty, quien pidió a los artistas Jeff Koons e Ivana Porfiri crear un diseño tanto interior como exterior en su yate el cual estuviera inspirado por el camuflaje naval británico de la Primera Guerra Mundial.



Fig. 181 Jeff Koons y Ivana Porfiri, diseño para el yate Guilty, 2008, propiedad de Dakis Joannou Guilty

El yate denominado Guilty está conformado por piezas de acero inoxidable, en su interior y exterior las cuales han sido diseñadas por los artistas Koons y Porfiri quienes le han dado una presencia artística, como si se tratara de un lienzo que flota en el mar, convirtiendo en una obra de arte.

En cuanto a los diseños del yate, estos se caracterizan por figuras geométricas audaces en donde predominan los rombos de color amarillo, rosa y azul en conjunto con triángulos y polígonos, diseños realizados hacia el exterior e interior del yate, donde predominan la luz natural con superficies blancas, mostrando una extensa expresión artística al exterior y al interior del yate de Joannou.

6.1.3 EL PROYECTO COLECTIVO PARA EL DESARROLLO DEL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable dentro de las nuevas propuestas de obras de arte, se introduce con nuevos mecanismos de trabajo y planteando varias opciones para su desarrollo, enfocadas hacia distintos proyectos colectivos con la intervención de profesionales de diversas disciplinas, como se ha venido realizando en la arquitectura o en intervenciones escultóricas en el ambiente urbano.

Para la participación de modernos conceptos creativos se han creado espacios colectivos con la finalidad de unir artistas en beneficio de proyectos a gran escala, permitiendo a los artistas desarrollar su arte y vivir de él, teniendo el apoyo no solo de las instituciones, sino también de los galeristas, críticos de arte, etc.

Un modelo de proyección de los artistas lo ha desarrollado Charles Saatchi (Bagdad, Iraq, 1943) empresario de la agencia de marketing que lleva su mismo apellido, llegó a ser una de las más grandes empresas de publicidad del mundo en la década de 1980, a los 26 años de edad (en 1960).

Saatchi compró su primera obra de arte del neoyorkino minimalista Sol LeWitt, siendo esta obra el inicio de su colección posteriormente a principios de 1980 adquiere un espacio de 30.000 pies cuadrados (2.800 m²) un almacén en Boundary Road en el barrio residencial de Sloane Square (Lower Sloane Street), en el corazón de Chelsea, Londres y que posteriormente lo convierte en la Galería Saatchi, la misma que se abrió al público en febrero de 1985, exhibiendo la colección de arte que la familia había ido adquiriendo a lo largo de esos años.

Esta colección contó con obras de artistas creadas con diversos materiales como el acero inoxidable, aluminio, poliuretano, entre otras materias primas, posteriormente esta colección se expande no sólo para promocionar arte sino que también sirve para presentar y generar nuevos proyectos, (Orton, 1995: 27).

El colector de arte Saatchi desde su gestión como galerista ha desarrollado una gran red de networking en torno a la promoción de las obras de artistas sean estas: pinturas, esculturas o collages, llegando a posesionarse como una de las galerías museos, más influyentes en el mundo del coleccionismo.

La empresa Saatchi además de desarrollar su papel de galería, se mantiene en la búsqueda constante de proyecciones curatoriales con diversas instituciones, contribuyendo a fomentar en los artistas el hábito de expandir sus ideas, de expresarlas en múltiples expresiones plásticas y de promocionarlas para formar parte de esta nueva estructura artística.



Fig. 182 Akira Yamamoto, Japón, *El dragón japonés viene a México*, acero inoxidable, 250 x 240 x 400 cm.

El trabajo colectivo también ha creado un torno de proyección del acero inoxidable, simposios o encuentros, en donde se han generado propuestas para la movilización de las colecciones con la colaboración de empresas privadas y públicas, como es el caso del *Simposio Internacional de Escultura en Acero Inoxidable*. En este Simposio han colaborado empresas privadas relacionadas con el acero como MEXINOX,

y por 21 años consecutivos, desde 1992, se han realizado exhibiciones durante el mes de marzo, en el taller de Miguel Hernández Urbán, instalado en la plaza principal de Tultepec, estado de México. Con la colaboración de las empresas se ha generado una gran colección de obras de arte en acero inoxidable, que forman parte del patrimonio de la ciudad.

En estas iniciativas contribuyen artistas de diversas partes del mundo, explorando nuevas técnicas. Artistas tales como: Akyra Yamamoto (Japón), y su obra *El dragón japonés viene a México*, la cual fue creada en base de formas geométricas rectangulares de acero inoxidable; otra participación importante es la del artista Jonatan Solano (México), con su obra *Danza del viento*, creada con láminas de acero inoxidable de forma ondulante, que genera en el espectador una sensación de expansión de la obra.



Fig. 183 Jonatan Solano, *Danza del viento*, México, Acero, inoxidable, 270 x 270 x 270 cm

De las nuevas obras de arte que forman parte de la estructura expositiva, surge la necesidad de crear espacios para promocionar las obras, en consecuencia muchos coleccionistas han creado fundaciones, museos o espacios, para mostrar sus adquisiciones y estos a su vez sirven para otros usos, como para la venta de obras, o para prestarse o alquilarse para diversos proyectos expositivos, incrementado de esta forma el concepto de la gestión colectiva.

Las curadurías del MOMA (Museo de Arte Moderno Americano) de New York, estaban apoyadas por grandes instituciones, que aportaron valiosas sumas de dinero y cuyos nombres figuran en las diversas salas. Cora Rosevear curadora del Museo en su

tiempo apostó por un escenario más contemporáneo, renovando la visualización del arte (Orton, 1995: 10). La creación se enfoca hacia un espacio que cuenta con sponsor y artistas ávidos en explorar nuevos modelos y experiencias artísticas.

Al crítico de arte francés Gerard Xuriguera, se le atribuye el nacimiento de los simposios de escultura a partir de 1971. El efectuó una serie de encuentros para la producción escultórica en diversas partes del mundo como en Japón, Sur Corea, España, Francia, Grecia, Irak, Egipto, Latinoamérica entre otros, en dichos encuentros participaban activamente entre 10 y 20 artistas con obras y conferencias, presentando innovaciones con la intervención de materiales como el acero.

Es así que se han incrementado estos espacios en todo el mundo, un ejemplo de espacios en donde permanentemente se exponen colecciones es el del parque escultórico de Campo de las Naciones de Madrid. Otros gestionados por el Ayuntamiento de Amberes en el Parque Middelheim, contando así mismo con la colaboración del crítico Xuriguera.

El *Edwards Sculpture Garden* y Museo, en los que destacan esculturas de diversos materiales como: acero inoxidable, poliuretano, pintura automotriz, componentes electrónicos, bombillas, y base de hierro. Esta Colección que forma parte del Museo de Arte Contemporáneo de San Diego, ha sido un modelo a seguir no solo por la calidad de obras, sino también por su constante renovación escultórica, en *The Jolla Garden Sculpture*, San Diego (1995: 187).

En estos espacios se busca integrar nuevos modelos de arte urbano; el crear diversas áreas como los parques escultóricos en todo el mundo, tiene la finalidad de que al aire libre coexista la naturaleza con las diversas expresiones del arte. Un modelo de los más activos es el *King Sculpture Park in Cornwall*, en New York, en donde desde 1986 se efectuarán eventos, descubriéndose nuevas formas de expresión al contar con el gran impulso de artistas nacionales e internacionales quienes aportan ideas y técnicas renovadoras de forma individual o colectiva (1995: 189).

Otro modelo de trabajo se plantea con artistas que interactúan como el creador y el artista empresario, promoviendo la participación de todos ellos, es importante por lo que se referirse a una de las instituciones más prestigiosas de los Estados Unidos, creada

para el desarrollo de artistas. *The Art Students League Of New York*, es una institución consolidada con más de 120 años.

En el conversatorio que la investigadora mantuvo con el escultor Dana Parlier, y el pintor Hugo Bastidas, comparten este planteamientos constituidos y dirigidos por por artistas, que admiten estudiantes de cualquier raza, otorgando a todos los derechos, privilegios, desarrollando programas y actividades generalmente acordadas o puestos a disposición de los estudiantes.

Una de sus características por la que prevalece dicha institución es que la Liga no discrimina sobre la base de la raza en la administración de sus políticas educativas y políticas de admisión, esta organización de artistas es una entidad activa, proporciona becas, programas de préstamos, intercambios internacionales, su filosofía está proyectada sobre la base de programas administrados por la escuela, permitiendo el desarrollo y proyección de los integrantes, llegando a tener en sus espacios a los creadores más reconocidos a los largo de muchos años.

Un ejemplo son las obras en acero inoxidable del escultor Dana Parlier, quien crea obras en acero con la intervención de mecanismos eléctricos para interactuar con la obra, el arte no solo es el diseño del objeto sino la capacidad de interactuar y adjuntar a ella otros mecanismos como el movimiento producido con motores.

Por una parte el proyecto del escultor canadiense Kevin Stone, en su taller *Metalanimation Studio Inc.* con sede en Chilliwack, Canadá, se especializa en la creación de esculturas gigantescas de acero inoxidable *One Of A Kind*, entre sus obras está su imponente águila calva *Poder y Autoridad*, realizada con acero inoxidable y empleando la técnica de pulido espejo, otra obra es el *Imperial Dragón de agua*.

La obra antes mencionada fue realizada en un lapso continuo; siete días a la semana, de casi dos años, y tiene un peso de 6000 libras, una altura de 365.76 cm., un ancho de 426.72 cm., 35 metros de largo y cuenta con dos bobinas masivas. Esta obra se realizó para River Rock Casino Resort en Richmond, con el motivo de la celebración del Año del Dragón.



Fig. 184 Kevin Stone, *Imperial Dragón de agua*, 12 x 14 x 35 m. Acero inoxidable, River Rock Casino Resort en Richmond

Dentro del trabajo artístico en equipo, en Estados Unidos se puede mencionar que hay diversas escuelas de arte y diseño que trabajan en programas adjuntos con instituciones como la BMV, las AFAS *Automotive Fine Arts Society* (Sociedad de Bellas Artes del Automóvil).

Uno de los representantes que además de ser miembro de las AFAS es profesor en Art Center College of Design de Pasadena, el escultor norteamericano y profesor Richard Pietruska, ha destacado por su trabajo en “Motor Art”, combinando técnicas y materiales como el acero inoxidable con cromo y otros metales. La escultura *GTO Series II Fantastic Voyage* está compuesta por un acabado de fibra de vidrio y acero inoxidable, al igual la estructura esta creada con un marco de barras de acero inoxidable que representan las ondas sonoras generadas durante el encendido del motor V12.



Fig. 185 Richard Pietruska, *Form Follows Fantasy*, fibra de vidrio y acero inoxidable

Pietruska es uno de los pocos escultores automotrices que se reconocen hoy en día; sus esculturas y otras obras se encuentran en numerosas colecciones privadas y museos de automóviles de todo el mundo, también ha diseñado premios y trofeos para muchos eventos automotrices como “el Coche del Año” para la revista Automóvil, y ha sido elegido para hacer la obra de los concursos de carteles en Newport Beach d’Elegance, o del Museo Petersen. Pietruska también es reconocido porque sus alumnos han llegado a ser los diseñadores de automóviles líderes en los Estados Unidos, Europa y Asia.

6.2. EL ACERO INOXIDABLE Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE EN LA ERA ACTUAL

Los nuevos planteamientos artísticos estudiados son producto del desarrollo de la industria del acero inoxidable junto al aporte de los artistas que se expresan libremente en todos los campos artísticos.

En la era actual a nivel mundial se busca proteger el medio ambiente y es así que los artistas bajo esta consigna hacen uso del arte para rehabilitar espacios cercanos al ser humano, planteándose una participación activa y amigable con el medio ambiente, a través de sus nuevas creaciones; el arte vanguardista del acero inoxidable invita a ser participativo con el público y en muchos casos utilitario.

Vivimos en la era del arte participativo en la cual el arte es útil al espacio urbano, en donde el artista se preocupa de crear proyectos de promoción y respeto al medio ambiente, en los últimos años instituciones tanto públicas como privadas abogan por

proyectos enfocados a generar una conciencia colectiva sobre la protección del medio ambiente en conjunción con el arte.

6.2.1. LA INTERVENCIÓN EN EL PAISAJE URBANO

El arte urbano ha evolucionado en el tiempo presente, este puede ser un espacio de socialización o un espacio para la contemplación o promoción de una producción artística en torno a la “Intervención en el espacio urbano”, en el presente siglo la visión contemporánea ha modificado este paisaje urbano, intentando generar un lugar para exponer arte al margen de los espacios tradicionales.

Estos espacios ofrecen una nueva experiencia humana en constante transformación, donde se interactúa y analiza las prácticas artísticas contemporáneas y sus rasgos discursivos, cada uno de estos proyectos ofrecen abrir nuevas posibilidades de encuentros, comunicación e intercambio entre artistas y público de tal forma que se fomenten nuevos espacios de creación, reflexión y experiencia del arte público. Dentro de este pensamiento se puede ver reflejado el trabajo del artista:



Fig. 186 Roxy Paine, *Inversion*, 2008, Billy Rose Art Garden, Israel Museum

Roxy Paine (New York, 1966), el escultor norteamericano refleja en sus composiciones los procesos naturales, por medio del uso del acero inoxidable, sus obras son cada vez más cercanos entre los entornos orgánicos y artificiales; va creando un diálogo entre estos opuestos el artista reflexiona ante el ideal humano entre la búsqueda del orden y la unidad de la naturaleza para luego reproducirla, una nueva perspectiva creadora del contraste entre lo natural y lo artificial, lo racional y lo instintivo. Sus árboles, raíces y troncos son creaciones de metal frío e inorgánico, pero reflejan la sensibilidad de la propia naturaleza.

El artista simula los diferentes estados de la naturaleza en el metal, usando la máxima perfección en el uso del acero inoxidable para moldear la forma de una raíz con una técnica perfecta, creando una instalación que adquiere un carácter realista.

Las imágenes se materializan, invitando al observador a estar atentos a la cantidad de elementos que tratan de captar la atención mediante de distintos anuncios de productos digitales o señales inclusive, llevando a las periferias elementos icónico de luces o bits del ciberespacio, esto ha contribuido a compartir el territorio de la ciudad física con la espacial denominada ciudad de la comunicación.



Fig. 187 Alexander Calder, *Eagle*, 1971 acero pintado, Parque Olímpico Museo de Arte de Seattle, Washington.

La intervención del arte en el medio urbano se ha transformado en una necesidad en diversos espacios, en la sociedad actual numerosas empresas vienen colaborando con

diversos artistas, programando constantemente proyectos monumentales que se han venido desarrollando a lo largo de muchas décadas, con apoyo de Gobiernos y distintas instituciones, los artistas presentan sus ideas, en base a diversos planteamientos pudiendo ser de carácter: conmemorativo, temático, promocional, etc. enfocados en el embellecimiento del paisaje urbano estas gestiones se realizan con diversos coleccionistas de arte, galerías, espacios dedicados al arte o instituciones que promueven iniciativas enfocadas al desarrollo del medio.

Un modelo de este planteamiento dentro del paisaje urbano, son los diversos encargos institucionales, realizados al escultor norteamericano Alexander Calder (1898-1976), quien desarrolló multitud de proyectos para diversas instituciones creando obras de arte en espacios insólitos como en aviones, vehículos, juguetes, joyas, etc.

Calder fue prolífico, llegando a crear sus obras monumentales en espacios abiertos, como su obra escultórica *Eagle* realizada en 1971, y ubicada en el Parque Olímpico del Museo de Arte de Seattle, realizada en acero inoxidable y pintada de rojo intenso, destacado en el espacio por su forma de aguja que se eleva en el fondo, con una presencia imponente en el entorno distante.

También en el ambiente urbano la arquitectura toma un nuevo concepto en el entorno a través de las formas deconstructivistas, creando espacios dinámicos como la nueva entrada principal del Museo Real de Ontario, de Daniel Libeskind *El Cristal*, que abrió por primera vez en 2007. La forma cristalina deconstructivista se sienta



Fig. 188 Daniel Libeskind, Cristal, Museo Real de Ontario, 2007

encima de un marco de acero, el mismo que está revestido de vidrio con paredes inclinadas del cristal, con aluminio inclinado sin tocar los lados de los edificios patrimoniales existentes a su alrededor, creando un ambiente que enriquece en entorno.

Dentro de estos nuevos modelos de proyectos de arte, está presente la integración de las empresas que junto con artistas o promotores culturales explorarán la relación especial entre las artes visuales y el argumento a promocionar en el paisaje urbano, Un ejemplo de esta colaboración artística surgió al promocionar los productos de alimentos a través de las exposiciones Universales y la representación del producto por medio del arte, acontecimientos iniciados en la década de los años 60, surgiendo con fuerza proyectos que con el tiempo han roto tópicos, avanzando en el arte con el desarrollo de eventos expositivos enfocados en un tema.

Esta participación del arte se ha reflejado por ejemplo en la obra del artista indio Subodh Gupta, con su obra *Dada* creada en 2014 y realizada con utensilios de acero inoxidable; el artista recrea un escenario para la nutrición, en un espacio abierto, trazado en un área de mayor tráfico. La fusión de las artes visuales y la promoción del producto en el espacio urbano se han impuesto por medio de los diferentes sectores de las artes industriales y la cultura de masas que necesita nuevos incentivos visuales.



Fig. 189 Subodh Gupta, *Dada*, 2014, con utensilios de acero inoxidable 930 x 680 x 930 cm

Dentro de los proyectos desarrollados en acero inoxidable que parten de una temática específica o encargo tenemos a la escultora mexicana Yvonne Domenge (1946), quien durante muchos años ha trabajado internacionalmente con el acero inoxidable desde distintas técnicas y con distintas clases de acero. La artista se ha caracterizado por sus proyectos innovadores y monumentales creando ambientes únicos en torno al ambiente en donde se presentan. Es reconocida por ser la primera mujer que entró en el proyecto escultórico del Millennium Park de Chicago, con 6 piezas monumentales al aire libre, formando parte de la exhibición “Interconnected”, entre los años 2010 al 2012 en los Estados Unidos.



Fig. 190 Yvonne Domenge, *Dimensión 5*, 1996, Acero inoxidable 400 m, Mexico

Para cada uno de sus proyectos en el medio exterior la escultora contó con el apoyo de diversas industrias del acero como la empresa mexicana IMINOX, que promueve y patrocina los principales simposios y concursos de escultura en acero inoxidable en Latinoamérica. Su obra *Construcción y Dimensión 5*, ganó en 1996, el primer lugar en el Sexto Premio Mexinox de Diseño Industrial Latinoamericano en México. Su obra *Coincidencia Oppositorum*, realizada en acero dulce oxidado 30 cm, obtuvo en el año 2000 el Premio Nacional del Acero, en la categoría de Creatividad, convocado por la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero en México



Fig. 191 Yvonne Domenge, *Conciencia Oppositorum*, 2000, Acero dulce oxidado, 30 cm.

Por otra parte la artista ha trabajado con el apoyo de instituciones en todo el mundo por medio de la solicitud de proyectos específicos, como su pieza seleccionada y adquirida por la Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza - UNAM en la conmemoración de su aniversario. *Eco de Cinco Instantes* 2000, realizada en acero dulce pintado, Ciudad de México.

Domenge ha impulsado el trabajo artístico colaborando en la investigación de técnicas sobre el acero inoxidable con empresas especializadas en este metal, y es por ello que ha ganado varios reconocimientos internacionales de distintas ramas en las que ha intervenido con el metal citado, entre estos galardones: el premio *Sorel Etrog de escultura y arte público*, Vancouver Biennale Lifetime Achievement Awards 2011, Canadá; o su obra en ciudad internacional de escultura y año cultural de Zhengzhou, China 2006; Primer lugar en Artes Plásticas del concurso internacional “Visiones Convergentes” de CNN en español. *Mandala Laberinto*, en Acero dulce, 2000.

Cada uno de estas obras posee una característica especial en el proceso de construcción, experimenta con diversas formas de ensamblaje, a base de soldaduras,

uniones ajustadas con tornillos. Cada una de sus obras poseen una propia personalidad destacando las creaciones premiadas como: Medalla de oro otorgada a la pieza seleccionada y adquirida en China para 2008 Olympic Landscape Sculpture Design Contests and International Traveling Exhibition. *Lily*, 60 cm. Ø, acero dulce realizada en 2006; 4º Festival Internacional de Arte Sonoro. *Habitat Sónico*, expresa un arte actual, ciudad de México; Katum, *El Tiempo del no Tiempo* (Laberinto Sonoro) acero dulce 200 x 200 x 200 cm, Ciudad de México, 2002.



Fig. 192 Yvonne Domenge, *Olas de viento*, Premio Sorel Etrog, 2011, Acero dulce pintado, 4 m., Vancouver Canadá

El presente estudio ha reflejado que toda obra que representa una expresión artística innovadora, es importante en el desarrollo de una nueva imagen del paisaje urbano, a través del acero inoxidable en la fusión de la arquitectura, escultura junto al color han permitido evolucionar, avanzando a un lenguaje vanguardista. En este proceso de ciencia y tecnología, destacando obras escultóricas- arquitectónicas como las de Frank Gehry o Santiago Calatrava, obras claves como por ejemplo el L'Hemisfèric en la Ciudad de las Ciencias y las Artes de Valencia, España obra terminada en 1998, Calatrava crea una arquitectura con forma de ojo. En su interior hay una gran sala con una pantalla cóncava, esta obra monumental es un ejemplo de la tecnología móvil, debido a que su estructura se abre y cierra de abajo hacia arriba y al contrario, destacando que el color blanco de sus grandes estructuras relucen en el espacio urbano.



Fig. 193 Santiago Calatrava, *L'Hemisfèric*, Ciudad de las Ciencias y las Artes de Valencia, España 1998

6.2.2. PLANTEAMIENTO HACIA OTRAS DISCIPLINAS ARTÍSTICAS

En las últimas décadas los artistas han expandido su lenguaje aportando en nuevas disciplinas al arte, han incursionado con el acero inoxidable creando obras en integración con la arquitectura, con la industria: cinematográfica, alimentaria, automotriz, etc., con nuevas tendencias en el manejo de instrumentos que han permitido el desarrollo del arte, y han ampliado sus conocimientos para explorar en las nuevas tecnologías, la imaginación del artista ha permitido el desarrollo del acero inoxidable, que se encamina hacia las más modernas y más avanzadas propuestas.

Actualmente son visibles las nuevas experiencias directas e indirectas con el uso del acero inoxidable, como en el caso de la fotografía submarina, que en los últimos años ha sido una gran revelación, al utilizar sofisticados equipos de acero inoxidable de capacidad y resistencia al agua que permite captar imágenes antes nunca vistas permitiendo acceder a un nuevo estilo de imágenes fotográficas.

Un ejemplo de este avance tecnológico que aporta a la ciencia, se puede apreciar en las investigaciones desarrolladas por Fabien Cousteau, quien explicó en su presentación en TED. Titulada *I learned from spending 31 days underwater* (Lo que aprendí de pasar 31 días a bordo del Aquarius). Cousteau vivió durante 31 días bordo del Acuario, un laboratorio de investigación submarina a nueve millas de la costa de Florida. El equipo y cada uno de estos instrumentos fueron creados con acero inoxidable en combinación con otros materiales resistentes al agua, Aportando nuevas iniciativas en la captación de imágenes.

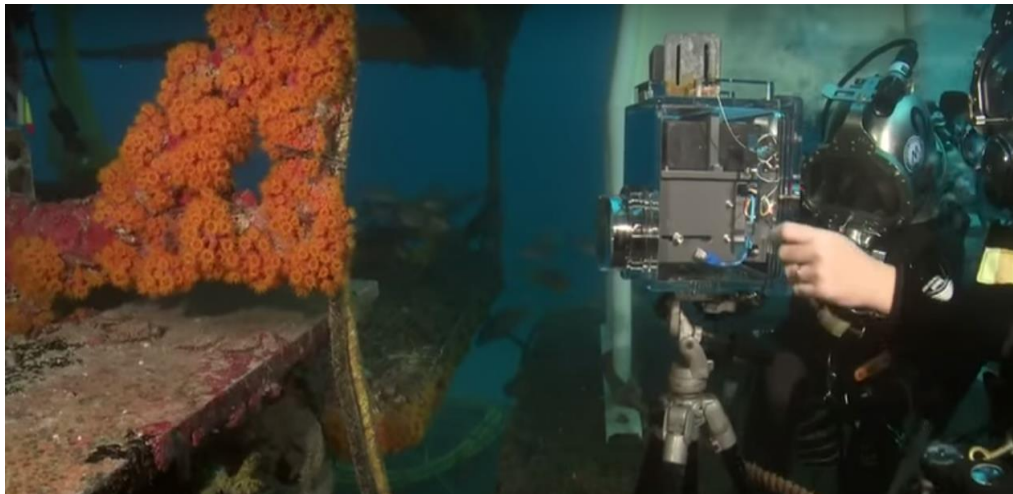


Fig. 194 Fabien Cousteau, equipo de Fotografía submarina, 2013

Por otra parte la promoción de diversas tendencias como el cine, han generado proyectos creativos como el desarrollado por el artista coreano So Hyun Woo, en la obra creada en acero inoxidable fundido refleja aspectos vanguardistas de las nuevas sociedades de consumo, a través de sus obras escultóricas, en las que desarrolla personajes de dibujos animados, con una idea futurista e inusual intentando unir un universo infantil con el tema apocalíptico, representado en su serie de comics "Cuentos crueles", cada una de estas obras están creadas totalmente en acero inoxidable.

Las placas de este metal han sido soldadas para crear personajes equipados con armas de gran alcance; estas obras muestran la violencia, la empatía y la indiferencia, que va de lo inorgánico a lo orgánico, creando imágenes diferentes asociadas a lo artificial del ser humano. El largo proceso que emplea Woo, denominado "colcha de acero" consiste en soldar pequeñas y delgadas láminas de acero inoxidable manualmente, por lo que su trabajo representa un nuevo modelo de fundición.

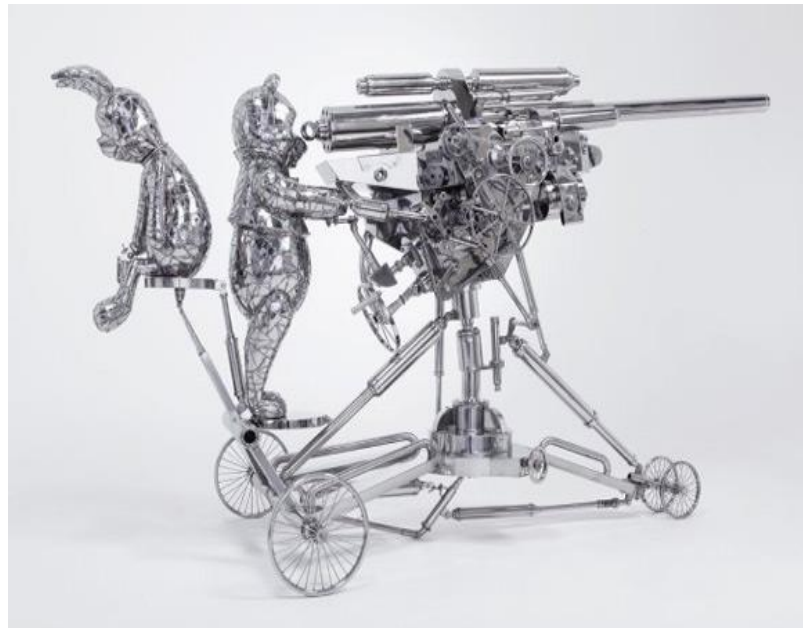


Fig 195 So Hyun Woo, *Serie Cuentos crueles*, acero inoxidable, 2010, Corea del Sur.

Uno de los referentes vanguardistas en la arquitectura es el arquitecto canadiense Frank Gehry (1929), quien construyó completamente en acero inoxidable el *Millennium Park* (El Parque del Milenio) de Chicago en Estados Unidos, en el cual se reúnen el arte y la arquitectura en torno al acero. Otra de sus obras relevantes es la del Pabellón de Conciertos denominada *Jay Pritzker Pavilion*, en estas dos obras rompe con los cánones arquitectónicos acercándose a una forma escultural.

Gehry se caracteriza por sus obras arquitectónicas desarrolladas en láminas de acero inoxidable entre las que se destacan: La torre de 8 *Spruce Street* en el bajo Manhattan; El Museo *Guggenheim* de Bilbao, España; *Neuer Zollhof* en Düsseldorf, Alemania; *Weatherhead School of Management*, de la Universidad Case Western Reserve en Cleveland, Ohio; El *Experience Music Project* en Seattle; *Walt Disney Concert Hall*

en los Angeles. El arquitecto canadiense, impuso una arquitectura escultural, demostrando que lo habitable puede fusionarse con la forma escultórica futuristas.

Tony Cragg (liverpool, 1949), escultor británico, crea una obra original cercana a nuevos modelos de diseño entre 1966 y 1968 trabajó como técnico de laboratorio para la Asociación de Investigación de los Productores Nacionales de caucho, un año después se matricula en Gloucestershire College of Art and Design en Cheltenham, Gloucestershire. Estudió en la Escuela de Arte de Wimbledon desde 1970 hasta 1973, y luego hasta 1977 en el Royal College of Art. 1977, se traslada a Alemania occidental, comenzando en 1978, a enseñar en la Academia de Arte de Düsseldorf. En este periodo el artista se enfoca en la en la investigación de su propia obra.



Fig. 196 Tony Cragg, *Close Quarters*, 2006, acero inoxidable, 145 x 70 x 71 cm.

Cragg va evolucionando artísticamente gracias al interés de instituciones y universidades que le apoyan en la investigación de proyectos artísticos, como en la obra *Close Quarters*, una escultura de acero inoxidable realizada en 2006, realizada con una técnica apoyada en la tecnología. Desde sus primeros trabajos está involucrado en instalaciones site-specific de objetos encontrados y materiales desechados. Estos conjuntos de estructuras primarias los articula organizando sistemáticamente fragmentos individuales de materiales mezclados.

A principios de la década de 1980 sus objetos individuales se centran en sus constelaciones más grandes, trabajando en diversos materiales hasta llegar al acero inoxidable.

6.2.3. EL ARTISTA Y LA PROYECCIÓN DE SU OBRA

Los nuevos modelos participativos del arte han permitido que se expanda el proceso de gestión de las obras de arte para ello muchos artistas proyectan su arte con un equipo de profesionales a su alrededor con la participación de un “lobby” los cuales apoyan al artista con sus conocimientos en las diversas especialidades; entre estos profesionales están quienes se encargan del mecanismo de gestión del arte.



Fig. 197 Jaume Plensa, *Spiegel I y II*, 2010, acero inoxidable

Actualmente dentro de lo nuevos modelos de organización y proyección los artistas cuentan con personas u empresas que se encargan de promocionar y comercializar sus diseños, así tenemos el caso del artista Jaume Plensa, quien cuenta con un equipo de profesionales encargado de comerciar, gestionar y promocionar sus diseños, obteniendo como resultado una gran demanda de sus obras de arte.

Actualmente Plensa desarrolla una activa programación de proyectos con nuevas instituciones, encargadas de gestionar los diversos modelos que van desde esculturas monumentales a diseños arquitectónicos ofreciendo el mismo producto en diversos materiales fruto de este proceso son sus obras monumentales en distintos tipos de láminas, barras, mallas o tubos de acero inoxidable.

En *SHO* representa un rostro gigante de una niña, esta serie de obras se enmarca en un lenguaje actual, busca integrarse en un concepto necesario a la sociedad. En su obra *Spiegel* y *II*, láminas de acero transformadas en letras, soldadas formando dos cuerpos, obra en la que Plensa expresa el diálogo con el espacio logrando una unidad a través de una instalación con una esculturas de acero inoxidable, causando expectación y resultando ser atractiva en el medio urbano.

En el desarrollo del arte se han suscitado acontecimientos positivos en la exploración de nuevos modelos de gestión artística, en la última década la apertura a la difusión se ha diversificado llegando al punto en que los propios artistas generan nuevos planteamientos de promoción de su propia obra, desarrollando esquemas en donde se han trazado un modelo de proyección personal en base a su propia experiencia y en conjunto con las personas que apoyan el arte de manera filantrópica; cada uno de estos avances en la promoción del arte se debe a las aportaciones que desde el pasado se han venido desarrollando. Las colecciones privadas con el tiempo se han transformado en públicas e incluso han llegado a ser patrimonio de un estado.

Visionarios como el norteamericano Albert Coombs Barnes (Filadelfia, Pensilvania, 1872 - 1951), médico estadounidense polifacético, químico, empresario, coleccionista de arte, escritor que tras años de trabajo amasó una fortuna a través de la promoción de una medicina popular y adquirió una colección privada de primera clase de obras de grandes maestros como Renoir, Matisse, Cézanne, y Picasso (Greenfeld, 1987: 10), guiado por su instinto siguió su propio modelo de inversión artística, este educador y fundador de la Fundación Barnes en Lower Merion, Pennsylvania, adjuntó en su legado editoriales, revistas y centros de formación de arte, con la finalidad de difundir, incrementar y evolucionar en las colecciones de arte (1987: 293). Su trabajo se caracterizó por la colaboración directa con artistas que han formado parte de un gran cambio de visión en el arte.

El estudio del acero inoxidable ha motivado la potenciación del arte, principalmente en países donde se ha desarrollado esta industria, su comercialización ha permitido que el acero se expanda por ejemplo a China, Japón y la India, dinamizando su promoción con artistas que se han implicado en trabajar activamente con este metal.

Varios trabajos combinan arte, diseño y tecnología, en su desarrollo utilizan, múltiples medios digitales como video y fotografía, dispositivos electrónicos, el desarrollo de software, internet, diseño industrial, la búsqueda sonora, este ejemplo observamos en la instalación de Iván Abreu, quien uso de tecnología como estrategia artística que permite acoplar situaciones para operar juntas.

Es una instalación en el espacio público que genera topografías dinámicas a partir de los ciclos de presencia y ausencia de aire, esta construcción representa un ejercicio de “arquitectura líquida” que genera paisajes topográficos cuyo simbolismo pareciera evocar la escucha de “respiraciones suspendidas”, funcionando a partir de principios aerodinámicos.



Fig. 198 Iván Abreu, *Apnea*, Explana del Palacio de Bellas Artes, Ciudad de México

En las rendijas de dicho respiradero, se han colocada 900 pequeñas hélices que forman una red en constante movimiento, ubicado en un sistemas de ventilación del metro, cada vez que pasa, la expulsión variable de aire, provoca un efecto directo en las hélices haciéndolas girar, elevándolas, una obra interactiva y activa, que se une al entorno presente para interactuar, generando una red de información vinculada a procesos programados, esta instalación se ubica en uno de los ductos más grandes de expulsión de aire del metro de la ciudad de México.

Por otra parte muchos artistas se han visto en la necesidad de contar con expertos que hagan visibles sus proyectos, partiendo de referentes que se abren paso por medio de la comunicación y la participación del estado, museos, galerías y medios On line. La

promoción del arte ha generado modelos formando parte de una constante investigación en busca de formular nuevos parámetros en torno al arte y su desarrollo. Contado con la participación privada para fomentar ampliamente las acciones del sector cultural, en la actualidad los artistas buscan atraer aportes privados de entidades que tengan como última finalidad la realización de actividades culturales.



Fig. 199 Jeff Koons y Don Pérignon, *La Venus del globo*, 2013

En los últimos 20 años y con el uso de las nuevas tecnologías el acero inoxidable ha evolucionado, siendo significativo su desarrollo, ubicándose dentro el un planteamiento vanguardista sirviendo de base de nuevas proyecciones del arte. Uno de los artistas que son ejemplo de promoción de su trabajo y que además ha sabido explotar las calidades y cualidades del acero inoxidable es el artista del pop art, Jeff Koons

Dentro de su carrera artística, ha integrado a un grupo de galeristas, coleccionistas, y empresarios que plantean nuevos retos de comercialización de sus productos, un ejemplo de ello es: la escultura "La Venus del globo por Don Pérignon" (Web Koons: 2003).

La negociación del artista con el empresario Don Pérignon, quienes se asociaron para crear los Globos Venus. Una pieza realizada en molde con acero inoxidable de alto contenido en cromo, para ello se realizó primero un modelo de poliuretano resina y posteriormente el acero se fue adaptando a esta forma dando como resultado las figuras coloreadas en tono rosa. Parte de la proyección cultural y venta del producto fue realizada a través de la exhibición en la Galería Gagosian de Manhattan.

La Venus del globo, salió a la venta de los coleccionistas de arte, el precio de este producto en el mercado fue por un valor de \$ 20.000, creada en una edición limitada de color rosa de la vendimia 2003, la pieza en miniatura de la versión *del globo de Venus* es

una escultura en cuyo interior contiene una botella de Don Pérignon. En la viabilidad de ejecución de proyectos muchos se han realizado y otros se han quedado en maquetas. En estas propuestas caben varios parámetros que influyen en su desarrollo y uno de ellos es el arriesgarse a generar nuevas ideas.

Koons ha promocionado su imagen como artista colaborando con diversas empresas sus diseños los ha producido en todo el mundo: pintando sobre los coches de BMW, en el yate Guilty, diseñando publicidad para los productos de cuidado de la piel de Kiehl, que junto con David LaChapelle realizaron para la campaña publicitaria; o diseñando carteras para recaudar fondos a través de Hermès con las obras de arte *Birkin Bag*, o con la representación de personajes animados como *Popeye* obra creada entre el 2009 – 2011.



Fig. 200 Jeff Koons, *Popeye*, 2009-2011, acero inoxidable

La escultura de 6.5 metros de altura titulada *Popeye*, que representa al “marinero”, un icónico del personaje de dibujos animados internacionalmente reconocido en la cultura popular del siglo 20, fue adquirida por el empresario norteamericano Steve Wynn (1942). Esta pieza de tamaño natural, fue creada con nuevas tecnologías de estructuración, montaje y color en acero inoxidable, con acabados en esmaltes caleidoscópicas de espejo pulido.

A este respecto la casa de subastas Sotheby's en Nueva York, sobre la obra de arte describe que: encarna la marca de la firma del artista de arte pop; *Popeye* representa la alegoría de Superman, un hombre musculoso sosteniendo una lata abierta de espinacas que representa a los artistas creadores, en el espíritu de Andy Warhol y Roy Lichtenstein. El volumen de mano en puño alzada, apretando triunfante y abriendo una lata de espinacas, simboliza el poder. La obra fue vendida por el precio estimado de \$ 25 millones de dólares. Wynn asciende el precio a un valor de \$ 28 millones de dólares, considerando el

significado de la obra, tanto, la demanda del artista, como el valor de lo que representa la obra.

Otro ejemplo de promoción y gestión es la escultura *Tulipanes*, que representa un ramo de flores trenzados en forma de globos y es parte de la serie denominada "*Celebración*" una de las más grandes y complejas creaciones de Koons. Esta obra fue creada con acero inoxidable coloreado con una técnica de pulido a espejo y con un recubrimiento de color transparente.

La obra fue comprada en noviembre del 2012, por el asombroso valor de 33.682.500 dólares por Steve Wynn uno de los empresarios y coleccionistas, conocido por su recopilación de grandes obras de arte moderno y contemporáneo y se encuentra ubicada en la rotonda del Teatro Wynn en las Vegas. Según Wynn, esta obra transmite nuevas emociones, además de que considera a este artista como uno de los referentes vivos más importantes del mundo. Jeff Koons considera que su obra *Tulipanes* representa el símbolo de la esperanza y la fuerza de la energía de la vida".



201 Jeff Koons, *Tulipanes*, 2012, acero coloreado, teatro Wynn

CONCLUSIONES GENERALES

La investigación surge del análisis del acero inoxidable y de las diferentes utilidades que tiene como un producto necesario en el desarrollo tecnológico, de gran ayuda a las diversas actividades económicas. La recopilación de la información obtenida en relación con 100 años, (1912 – 2012), pretende ayudar a reconocer las cualidades y características que contiene el citado metal como aporte a la sociedad en la economía y en el arte, cumpliendo un papel decisivo en el progreso de los países y expandiéndose su uso a distintas ramas industriales y sociales, facilitando su evolución desde la modernización armamentística, además de su capacidad innovadora en el perfeccionamiento de los equipos médicos, computadoras, construcción, etc., y llegar al arte por medio de nuevos planteamiento pictóricos.

El citado estudio conlleva la incidencia en la mejora del entorno enfocado hacia los habitantes y sus diversas viviendas organizadas en espacios urbanos, con nuevos conceptos centrados en el arte. Las vanguardias han colaborado con nuevas propuestas y conceptos interdisciplinarios, arquitectos, historiadores, ingenieros, científicos, artistas, escultores, artesanos, etc., aportando mayores conocimientos a las aplicaciones del acero inoxidable permitiendo conocer una nueva proyección del arte, complementando el interés participativo de la ciudadanía en torno al desarrollo profesional, jóvenes, estudiantes, profesionales, etc., que constituyen una base de información desde la visión artística de las vanguardias del acero inoxidable en el arte.

El estudio se ha centrado en los diversos efectos cromáticos del acero inoxidable, hasta llegar al proceso de la coloración del inox-color, este tipo de color interactivo, ha abierto una puerta hacia un nuevo lenguaje en la visualización del color. El citado metal ya sea en pintura, escultura, instalación u objeto arquitectónico, ha servido de medio para llegar a integrar de manera sorprendente la naturaleza artística pictórica con el medio ambiente, abriendo un infinito lenguaje de posibilidades cromáticas en las que se ha venido experimentando con excelentes resultados.

La investigación viene motivada desde hace 22 años, cuando la aspirante a doctora conoció al maestro Estuardo Maldonado y empezó a indagar en el color en el acero inoxidable, técnica que era casi desconocida por los artistas. Desde el año 2006 la

investigadora ha venido desarrollando este estudio investigativo, se considera que aún queda mucho por hacer. Tras largos recorridos por América, Asia y Europa, en distintos espacios en donde se forja el trabajo en acero inoxidable, la investigadora ha constatado que el artista Estuardo Maldonado ha sido el primero en trabajar con el inox-color.

La coloración del acero inoxidable “Inox-color” espera ser una guía para futuras iniciativas, este proceso sigue siendo un tema completamente abierto al desarrollo, de hecho son mínimos los esfuerzos promocionados, encontrándose con la dificultad de que hay poco material investigativo en el campo artístico.

En la ciencia ha sido decisiva su consolidación como uno de los materiales fundamentales para desarrollar los instrumentos necesarios para ir al espacio; en la ingeniería y construcción desempeñó un papel substancial reduciendo drásticamente el tiempo de trabajo, su desarrollo revolucionaria la fabricación de vehículos de transporte, ferrocarriles, automovilismo, navegación y aviación permitiendo alcanzar velocidades extraordinarias debido a ser un material seguro y liviano incrementando la seguridad y su contribución a disminuir el consumo de energía.

En la arquitectura y las diversas disciplinas artísticas: pintura, escultura, instalaciones públicas, el acero inoxidable ha sido uno de los materiales que ha tenido un gran impacto en el desarrollo de nuevas corrientes estéticas, manifestando una nueva apreciación de la integración de estas disciplinas, que han dejado una puerta abierta a futuras innovaciones, considerando que en este campo queda mucho por hacer.

El mineral del hierro es el primer componente para la obtención del acero, siguiendo los pasos de los procesos de conversión del metal, se han proporcionado nuevos conocimientos en la producción de acero, su fundición, laminación y acabado. Sirviendo para desarrollar una síntesis sobre la relevancia de su composición química, la misma que continuará evolucionando hasta conseguir otras calidades superiores que están aún por descubrir, las perspectivas futuras hacia la búsqueda de nuevas propiedades de este material que todavía permanece su proceso en evolución.

Sobre la metodología de investigación se ha partido de los catálogos razonados de los archivos y base de datos de diversas instituciones como el Museo Moma, libros físicos

consultados a través de DADABASE y eBooks EBL Moma; Instituto Cervantes de New York; al igual que en la amplísima lista de libros en New York Public Library (NYPL), con una extensa base en fecha de edición de catálogos razonados con referencias internacionales de libros exitenses físicamente en sus fondos.

Por otra parte se ha partido de entrevistas a artistas y galerías que han venido trabajando con el acero inoxidable; también se desarrolló una documental reflejando los diversos procesos técnicos del acero inoxidable para llegar al acero inox-color, incluyendo: efectos ópticos, variación y absorción lumínica, color reflejo y otros efectos del acero coloreado descritos en la presente investigación.

El marco conceptual del acero

La referida innovación ha supuesto que el acero en Inglaterra, Italia, Francia, Alemania, Japón, Estados Unidos y otros países se haya fortalecido económicamente, de ahí que sus esfuerzos hayan generado su avance y expansión.

Desde el año 1912, científicos alemanes del grupo Krupp, han contribuido de forma innovadora en la búsqueda de cómo fabricar acero a prueba de óxido, obteniendo el acero inoxidable, un metal compuesto por hierro, cromo y níquel, caracterizado por ser un material útil para el desarrollo de alta tecnología, teniendo entre sus cualidades más importantes una alta fuerza, resistencia a la oxidación, ductilidad, deformándose fácilmente, lo que dio lugar a crear estructuras flexibles y resistentes en todos los ambientes, especialmente en el mundo marítimo alcanzando transformaciones estructurales con una mayor protección y seguridad especialmente en las profundidades marinas con grandes expectativas en distintas actividades económicas.

Las utilidades y usos diferentes del acero inoxidable originaron de las corrientes más importantes del siglo XX, la introducción de este material en el arte ha supuesto para los artistas descubrir nuevos conceptos que provocan una mayor imaginación, abriendo un mayor abanico de posibilidades y creatividad desconocidas. La historia del arte ha proporcionado información sobre la evolución del acero inoxidable y su influencia en las diferentes disciplinas artísticas: constructivismo, bauhaus, cinetismo, etc., ofreciendo un

papel muy importante en la arquitectura, diseño, construcción, etc., lo que ha supuesto una innovación claramente marcada en la creación de obras vanguardistas que han ido desde el mobiliario, diseños de estructuras, herramientas, útiles de cocina, cubertería e incluso joyas.

El acero inoxidable en sus distintas variedades de lámina, alambre, herramientas, barras, ha servido como soporte para la creación de proyectos artísticos como se aprecia en la búsqueda del movimiento de la obra de Gabo o Pevsner, las “acumulaciones” de César creadas con distintas herramientas de acero, en el aporte interactivo con la naturaleza apreciado en las obras de Kapoor o Bury, la nueva visualización con schlemmer y su impacto en la experimentación del espacio con la danza en fusión con la escultura que marcaron un cambio de radical en la creación de nuevos conceptos escenográfico.

El descubrimiento realizado por Smith para destacar el movimiento y absorción de la luz y brillo, solo pudo conseguirse con el acero inoxidable pulido, permitiendo crear nuevos efectos que hoy en día continúan sorprendiendo dentro de los planteamientos estéticos del arte, facilitando nuevos caminos que se han abierto a diversas posibilidades de indagar en futuros efectos ópticos.

El papel relevante del acero inoxidable en el arte pone de manifiesto que no solo es un material más, sino también un elemento para la investigación de la ciencia, los avances tecnológicos en lo cibernético, y la la dinámica en el espacio, como se puede apreciar en las obras de Nicolas Schoffer. Es conveniente señalar su influencia en el arte español vanguardista, utilizando el referido metal en las obras de Gabino, creador de nuevas estructuras espaciales, permitiendo ensambles únicos y revolucionarios a través de los trabajos de los artistas como Sempere y Alfaro, que supusieron la introducción del arte cinético en España.

La calidad y cualidades del acero inoxidable han permitido que artistas como Walter de María pudieran realizar obras únicas, donde se integra la percepción del observador y los efectos propios de la naturaleza y su percepción de los efectos psicofísicos, apreciando estos mismos términos en los trabajos de Rickey que consiguió

ahondar en la ciencia, obteniendo una visualización lumínica esencial valiéndose del uso de sencillos motores.

Es importante resaltar el impacto del acero inoxidable en la conformación de las estructuras, alcanzando dimensiones sorprendentes, construcciones como las de Bury y Kapoor, que sobresalen por su innovación conceptual en el mundo del arte, obras gigantes que se encubren en la propia naturaleza, generando un nuevo paisaje. El acero inoxidable se presenta como una piel de la naturaleza, por su capacidad de reflexión en el entorno inmediato permitiendo que las obras interactúen con el medio ambiente, dándole vida al arte en función de la claridad o de la oscuridad, dependiendo de las horas del día, dándole un concepto vital a la obra manteniendo una constante comunicación a través de sus diversos estados.

Por otra parte, la investigación en las instituciones especializadas continúan sorprendiendo por los resultados obtenidos a favor del arte y la tecnología automovilística con el acero inoxidable, desde su diseño aerodinámico, velocidad, estructura eficaces han sido el medio que ha permitido desarrollar una nueva forma de expresión artística.

El acero inoxidable inox-color, innovación y desarrollo en el arte

El acero inoxidable hasta llegar a la innovación del color, ha contribuido un cambio de era, al introducir las nuevas tecnologías en las complejas y revolucionarias construcciones arquitectónicas y escultóricas, que perfilan los avances, de la monocromía al color reflejo en el acero, expresando los nuevos lenguajes artísticos y su influencia en los diferentes campos visuales que se producen, al combinar los efectos lumínicos directos y del entorno frente al expectador.

El proceso de coloración aplicado a las primeras láminas AISI 316, con resultado de color fue de más calidad y brillo, debido a la mayor cantidad de níquel que posee esta lámina en relación a la de metal de bajo contenido en níquel como lo es la AISI 430 de 2 milímetros; el estudio determinó que el control del tiempo y la temperatura son importantes para obtener resultados eficaces en la coloración del acero inoxidable apareciendo los colores siempre en el orden de: oro, champán, negro, azul, verde y gris

antracita, constatando que con la capa de color se aumentaba la micro dureza de la plancha coloreada.

El proceso determinó que un incremento en el valor medida del tiempo del tratamiento isotérmico sobre la chapa, también puede alterar el resultado de la coloración, precipitando la variación del color, teniendo en cuenta esta premisa es importante analizar los distintos rangos de temperatura y tiempo, para el correcto resultado final de la coloración Inox-Spectral, obtenida mediante la inmersión de las láminas en los baños químicos. Lo que determinó los diversos efectos de volumen y color sobre la transparencia del metal, demostrando las infinitas posibilidades de obtener el color sustractivo en el acero inoxidable.

Se puede afirmarse que el método posiblemente óptimo para realizar la coloración de los aceros inoxidables de alto contenido en níquel, sería el proceso electroquímico aplicando la corriente alterna, ya que, contribuye a no contaminar el medio ambiente; los distintos procesos de coloración que incluían la introducción de ácido crómico en la disolución de la báscula resultaban contaminantes a la hora de obtener el color.

Como se ha descrito en este trabajo de investigación en cuanto al mecanismo usado para llegar al acero coloreado denominado “inox-color”, se realiza sobre una lámina de máximo 2.5 milímetros, por un proceso químico dando como resultado un comportamiento anticorrosivo de pinturas de imprimación resistente en diferentes medios con fuertes cambios de temperatura, demostrado que dicha pigmentación desde sus inicios, hasta hoy en día, representan alternativas ecológicamente aceptables, sustituyendo el uso de otros pigmentos con composiciones más agresivas al medio.

El acero inoxidable cuanto mayor sea el volumen de cromo en su composición, más resistencia y brillo alcanza, aportando mayor solidez en las nuevas construcciones arquitectónicas y escultóricas, gracias a este material se ha podido fusionar una etapa nueva en la construcción urbana, pudiendo apreciarse en las obras del arquitecto canadiense Frank Ghery.

La investigación en la coloración del acero inoxidable inox-color, desde su primera patente de coloración en 1972, fue utilizada por el artista Estuardo Maldonado

quien ha trabajado este metal, con una técnica que todavía viene trabajando, siendo muy pocos los artistas, si bien, en el año 2009 el artista norteamericano Jeff Koons ha venido desarrollando algunos trabajos con una técnica parecida, apoyado por un equipo de empresas americanas y europeas que operan en Asia.

Por otra parte, es conveniente señalar la relevancia que ha tenido la obra de Maldonado en los planteamientos estéticos y conceptuales dentro de su investigación artística, lo cual lo ha llevado a desarrollar el *dimensionalismo*, que une el arte y la ciencia bajo premisas científicas y que constan en el manifiesto realizado por el artista italiano Attilio Pierelli, quien de la misma manera se plantea ahondar en las búsquedas iniciadas por Maldonado y sus estudios acerca de los hiperespacios y las dimensiones conseguidas a través del acero inoxidable, estos trabajos han sido poco difundidos, sin embargo el artista continúa con el estudio, investigación y expectativas.

La estética y el arte en el acero inox-color

La innovación de la coloración del acero esta poco divulgada, el estudio presentado aboga por crear un mayor interés en la investigación de nuevas técnicas que podrían servir a la coloración de diseños en diversos campos: inmobiliaria, estructuras arquitectónicas, planteamientos experimentales en carrocerías, aviones, barcos, etc. Se enfatiza en la necesidad de proponer proyectos para futuras investigaciones que, lógicamente, seguirán sorprendiendo y permitirán el desarrollo de nuevas tecnologías con nuevas expectativas.

La industria del acero inoxidable con sus distintas clases, incluido el inox-color puede entenderse que constituye un pilar fundamental en el sector industrial, dentro del marco del arte y en la economía. En cuanto a la tecnología cibernética continúan los avances suscitados, gracias a que este metal ha permitido que la robótica evolucione a pasos agigantados, se pronostica que para el futuro se procederá a la fusión de nuevos metales permitiendo incrementar otras cualidades al acero inoxidable, quizá integraciones con el titanio o mercurio, en estas búsquedas el terreno tiene un amplio camino por revelar en las especialidades mencionadas.

La industria del acero es una de las más importantes en los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, generando grandes fuentes de trabajo en diversas disciplinas industriales, de los productos básicos, equipamientos de la construcción, infraestructura o maquinaria. En la práctica médica con elementos que reemplacen algunas partes del cuerpo humano, manos, piernas, placas óseas, etc., o simplemente objetos de acero inoxidable en desuso, muchos de ellos encaminados a ser utilizados por los artistas y transformados en obras de arte. Si bien, se ha descrito que este metal ha permitido muchos avances en diversos campos, en los nuevos modelos de mercado ha extendiendo su relación directa con el mercado industrial formando parte de la comercialización y atracción a la venta de los productos.

Estos nuevos modelos de mercado están marcados por estrategias y esquemas presentados, que en el futuro se implementaran a un tipo de mercado específico en el arte y tecnología, expandiendo su utilidad en varias materias como se ha venido observando en los modelos cibernéticos, aplicables a diversos usos: arte y cine; creación virtual y oleografías; arte y ciencia con la participación experimental de numerosos estamentos públicos y privados.

El coleccionismo del acero inoxidable, ya no se limita solo al objeto de arte, su concepto se ha expandido abriendo un campo de proyección, rompiendo cánones establecidos durante décadas, actualmente se fusiona con elementos funcionales formando parte del entorno inmediato del individuo como del medio urbano. El coleccionismo se ha ampliado a un sin número de objetos comerciales como la realización de aviones, coches, etc., proporcionando una gran rentabilidad y prestigio a empresas con una perspectiva moderna que apuestan por nuevos modelos de coleccionismo.

La visión de futuro que se plantea en el presente estudio, trata de dejar expectativas abiertas, aún queda mucho por descubrir y crear con el acero inoxidable.

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

Después de realizado el presente trabajo se concluye que:

- La evolución del acero; desde su origen como hierro hasta el inox color, influye en las vanguardias y en la actualidad es un factor fundamental en el dimensionalismo.
- El acero inoxidable dadas sus características especiales ha sido objeto de experimentaciones e investigaciones constituyéndose en un metal fundamental en las creaciones estéticas como en la pintura, la escultura, la arquitectura, las instalaciones y en las vanguardistas en donde los artistas, arquitectos, historiadores, ingenieros, científicos, escultores, artesanos, participaron activamente manteniendo constantes innovaciones y llegando a la actualidad en donde de manera sorprendente se integra a la naturaleza artística con el medio ambiente.
- El acero inoxidable además de ser un material esencial en el arte, es también fundamental dentro de la ciencia y en el desarrollo tecnológico, sirviendo en estos ámbitos desde material básico para la elaboración de instrumental de uso médico, hasta metal primordial en la robótica.
- La coloración y los efectos cromáticos del acero inoxidable han abierto la puerta, en el arte plástico, hacia un nuevo lenguaje con infinitas posibilidades cromáticas.
- El aporte del maestro Estuardo Maldonado, en torno a las obras realizadas con acero inoxidable y posteriormente con el uso del inox color ha sido significativo dentro de las vanguardias y en el fruto de las mismas: el dimensionalismo.
- El acero inoxidable ha influido en la nueva visión de desarrollo artístico integrándose a diversas disciplinas y obtenido como resultado un nuevo lenguaje. El acero inoxidable ha intervenido en nuevos y distintos ámbitos como en el transporte, en la promoción, en el reciclaje, siendo un material ideal para las diferentes manifestaciones artísticas por ser amigable con el medio ambiente.

DESIDERÁTUM:

Al concluir el presente estudio se recomienda que:

- Se debe continuar con las investigaciones sobre el acero inoxidable dentro del campo artístico, pues este nos ofrece múltiples posibilidades al ser un tema completamente abierto al desarrollo y a la innovación.
- Los artistas plásticos y personas interesadas en el arte encuentren en este trabajo de investigación una guía que sirva de ejemplo para futuras iniciativas.
- La información aquí recopilada sea divulgada, contribuyendo a enriquecer los conocimientos sobre el arte con especial atención al acero inoxidable.

DOCUMENTACIÓN ESQUEMÁTICA

Gráf. 1. Tabla de características técnicas del acero inoxidable.....	22
Gráf. 2. Tabla de correspondencia aproximada de calidades del acero Inoxidable entre normas.....	28
Gráf. 3. Características y tipos de aceros inoxidable según las normas del (AISI).....	32
Gráf. 4. Tabla de clasificación de aceros por Thyssen krupp.....	49
Gráf. 5. Producción mundial de acero, 2008 (World Steel Association).....	61

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

fig.1	Richard Lippold, <i>Éxtasis</i> , 1988, acero inoxidable, aluminio anodizado y cables bañados en oro, 370 × 150cm × 150 cm.....	80
fig.2	Harry Bertoia, <i>Diamond Lounge Chair</i> , 1952, 83.82 x 66.4 x 86.36 cm.....	81
fig.3	Luigi Russolo, <i>Serenata per intonarumori e intrumento</i> , 1909-10.....	84
fig.4	Naum Gabo, <i>Construction No. 4</i> , 1962, bronce, acero inoxidable y cuerda de piano.....	88
fig.5	László Moholy-Nagy, <i>Light Space Modulator</i> . 1922- 1930.....	95

fig.6	Oskar Schlemmer, <i>Lamentos de metal</i> , 1921, Ballet triádico.....	99
fig.7	Oskar Schlemme, <i>Traje de alambre</i> , 1922, Ballet Triádico.....	100
fig.8	Vladimir Tatlin, <i>Corner – Counter Relief</i> , 1915, metal con materiales.....	101
fig.9	Salvador Dalí, <i>Taxi lluvioso</i> , 1941, limusina Cadillac.....	108
fig.10	John Angus Chamberlain, <i>mural con chatarra de metal</i>	110
fig.11	John Angus Chamberlain, <i>Comprensión de automóvil</i> , 1970, 190 x 403 x 60 cm.....	111
fig.12	Cesar Baldaccini, <i>Compresión de bicicleta</i> , 1970, 190 x 105 x 60...	116
fig.13	Feliza Bursztyn, <i>Chatarra de automóvil</i> , 1980 – 81, acero inoxidable, 125 x 198 x 67 cm.....	117
fig.14	David Smith, <i>Untitled (Candida)</i> , 1965, Acero inoxidable, × 120 × 31 in. foto: Jerry L. Thompson, N.Y.....	119
fig.15	David Smith, <i>Paisaje Helmholtzian</i> , 1946, acero soldado y pintado.....	120
fig.16	David Smith, <i>Construcción Azul</i> , 1938, chapa de acero, esmalte al horno, 92,1 x 72,4, 76,2 cm.....	121
fig.17	Smith, David, <i>Cubi XVIII</i> , 1963, acero inoxidable.....	123
fig.18	Alexander Calder, <i>Plumas indias</i> , 1969, 347.4 x 231.1 x 160 cm. aluminio y acero.....	127
fig.19	Yaacov Agam, <i>Eighteen Levels</i> , 1971, 274.32 X 365.76 cm.....	129
fig.20	Yaacov Agam, <i>Ninth Power</i> , 2004, Stainless steel, 70 x 70 x 70.....	130
fig.21	Liz Lerner, <i>X</i> , 2013, acero inoxidable fundido y pulido.....	133
fig.22	Richard Serra, trabajando en su estructuras de espirales con acero cortén.....	134
fig.23	Richard Anuszkiewicz, <i>Estrella Amarillo Azul y verde</i> , 1991, acero inoxidable y esmalte, 81 x 76 x 20 cm.....	135
fig.24	Michael Bolus, <i>Bowbend</i> , 1964, acero pintado.....	136
fig.25	Lygia Clark, moldeando el aceo inoxidable.....	137
fig.26	Olaf Metzel, <i>Gelbes Mauerstück</i> , 2014, <i>Instalación</i> , Wentrup, Berlín.....	138
fig.27	Jeff Koons, <i>Escultura Tulipanes</i> , 2012, acero coloreado, Teatro Wynn.....	139
fig.28	Eduardo Paolozzi, <i>Vulcan</i> , 1999, acero soldada,	

	Altura: 730.00 cm 144.....	140
fig.29	Robert Smithson, <i>Enantiomorphic Chambers</i> , 1964, Acero pintado y espejos, 86 x 86 cm.....	141
fig.30	Sol Lewitt, <i>Modular Piece - Doble Cube</i> , 1966, acero y esmalte al horno, 274 x 140 x 140 cm.....	142
fig.31	Eva Hesse, <i>Accession II</i> , 1968 (1969), acero galvanizado y vinil.....	143
fig.32	Max Bill, <i>Unidad Tripartita</i> , 1948/49, acero inoxidable, 114 x 88.3 x 98.2 cm.....	144
fig.33	Robert Rauschenberg, <i>Riding Bikes</i> , 1998, Berlin, ensamble de acero y plástico. 154.3 x 210.8 x 72.1 cm.....	145
fig.34	Donald Judd, <i>Sin título</i> , 1966, acero inoxidable y plexiglás amarillas, seis cubos de 91.44 cm cuadrados.....	146
fig.35	Jean Tinguely, <i>kinetic fountain</i> , 1977, Basel, Suiza.....	152
fig.36	Jean Tinguely, <i>Fatamorgana, Méta-Harmonie IV</i> , 1985 Vista lateral, Jean Tinguely Museum, Basel.....	153
	Fig. 36.1 Jean Tinguely, <i>Fatamorgana, Méta-Harmonie IV</i> , 1985, Vista frontal, Jean Tinguely Museum, Basel.....	155
fig.37	Nicolas Schöffer, <i>Performans</i> , 1959.....	157
fig.38	Nicolas Schöffer, <i>Sculpture CYSP I</i> , 1956.....	158
fig.39	Nicolas Schöffer, <i>Chronos 10</i> , 1973, Milano, Italy.....	159
fig.40	Arman, <i>Stegosaurus Plierus, Stegosaurus Wrencheus</i> , 1978, llaves de acero soldadas, 82.55 x 29.97 x 55.88 cm.....	161
fig.41	Arman, <i>Le chute des courses -las carreras de otoño</i> , 1996, carros de la compra de acero soldadas.....	162
fig.42	Jesús Rafael Soto, <i>Estela en el círculo</i> , 1975 - 2008, Edición: 75, acero inoxidable y barras de metal, 50 x 60 x 40cm.....	165
fig.43	François Morellet, <i>Esfera-Trama</i> , 1965, barras de acero soldadas,.....	166
fig.44	Norbert Kricke, <i>Space Sculpture</i> , 1950, varillas de inoxidable.....	167
fig.45	Julio Le Parc, <i>Cercle en contorsion sur treme rouge</i> , 1969, acrílico y lámina de acero inoxidable.....	168
fig.46	Julio Le Parc, <i>Continual light</i> , creada entre 1960 – 1966, láminas de acero inoxidable.....	169
fig.47	Gego - Gertrud Goldschmidt, <i>Ambientación Reticulárea</i> ,	

	1969 Museo de Bellas Artes, Caracas, Fundación Gego.....	170
fig.48	Michelangelo Pistoletto, <i>La Capriola</i> , 2007, serigrafía sobre acero inoxidable, 250 x 125cm.....	171
fig.49	Ángel Duarte, <i>E.26 AI cinética</i> , 1974, acero inoxidable.....	173
fig.50	Pablo Serrano, <i>Quema del Objeto</i> , varillas de acero 1957.....	174
fig.51	Eusebio Semper, <i>Móvil</i> , realizado en 1972, acero, inoxidable, Museo al aire libre la Castellana, Madrid.....	175
fig.52	Eusebio Semper, <i>Órgano</i> , acero inoxidable, 1977, Fundación Juan March, Madrid.....	176
fig.53	Amadeo Gabino, <i>Estructuras</i> , acero inoxidable.....	179
fig.54	Amadeo Gabino, <i>Marte IX</i> , 1970, hierro y acero.....	180
fig.55	Amadeo Gabino, 1982, acero inoxidable, 300 x 50 x 60 cm. Exposición Campus Universitario, Madrid.....	181
fig.56	Amadeo Gabino, <i>Yelmo</i> (29/50), 21 x 21 x 21, cm Acero.....	183
fig.57	Amadeo Gabino, <i>Mural</i> , 1981, acero inoxidable, Museo de Arquitectura Finlandesa.....	184
fig.58	Andreu Alfaro, <i>Puerta de la Ilustración</i> , 1975, acero inoxidable.....	185
fig.59	Andreu Alfaro, <i>Appelé génératrices</i> , 1972, acero inoxidable.....	186
fig.60	Andreu Alfaro, <i>Originr-se 2</i> , 2004, 97 x 120 x 35 cm acero inoxidable con base de madera.....	187
fig.61	Eduardo Chillida, <i>Around the Void V</i> , 1969, acero inoxidable cepillado.....	189
fig.62	Jorge Oteiza, <i>Propósito Experimental</i> , acero, 1955.....	191
fig.63	Walter De Maria, <i>The Lightning Field</i> , 1977, 400 postes de acero inoxidable, Nuevo México.....	193
fig.64	Walter De Maria, <i>Meter Rows</i> , 1985. 42 barras de acero inoxidable.....	194
fig.65	George Rickey, <i>Column of Four Squares Excentric</i> <i>Gyratory III</i> , Var.II, 1999.....	195
fig.66	George Rickey, <i>Two Open Triangles Up Gyratory</i> , 1982, stainless steel, Honolulu.....	197
fig.67	Pol Bury, <i>La fuente con esferas</i> , Palais - Royal, París.....	198
fig.68	Pol Bury, <i>La fuente</i> , Fundación Maeght, 1978.....	199
fig.69	Pol Bury, <i>Fuente</i> , 1984.....	200

fig.70	Anish Kapoor, <i>Untitled</i> , 2010, 230 x 230 x 44 cm, acero inoxidable.....	201
fig.71	Anish Kapoor, <i>C-Curve</i> , 2007, acero inoxidable, 220 x 770 x 300 cm. Efecto convexo.....	202
fig.72	Anish Kapoor, <i>C-Curve</i> , 2007, acero inoxidable, 220 x 770 x 300 cm, efecto cóncavo.....	203
fig.73	Anish Kapoor y Cecil Balmond, <i>Orbit</i> , 2011, 114 metros de altura, acero pintado.....	204
fig.74	Ichwan Noor, escultura cúbica, <i>VW Beetle Cube</i> , 2013 Hong Kong Art Basel 2013.....	206
fig.75	Ichwan Noor, escultura esférica, <i>Escarabajo</i> , (1953), 2013, Art Basel Hong Kong.....	207
fig.76	César Manrique, 10 BMW Art Car, Art Basel in Hong Kong, 1990.....	209
fig.77	Jeff Koons, the 17th BMW artcar, M3 GT2, 2010, Pompidou Paris.....	210
fig.78	Hans Hollein, <i>Car Culture</i> , 2011, ZKM. Medien Museum.....	211
fig.79	Hans-Peter Feldmann y Hans Hollein, <i>Goodwood Festival Of Speed</i>	212
fig.80	Amazon, proyecto <i>DRON</i>	214
fig.81	Robots y software <i>ASIMO</i> , con simulación humana y animal.....	215
fig.82	<i>Gordon</i> , primer super ordenador con memoria flash.....	217
fig.83	William Van Alen, <i>edificio Chrysler</i> , 1920, New York.....	222
fig.84	Estuardo Maldonado, Escultura pública, 1977, Acero inox-color, 9 x 6 x 1 m. Escultura monumental, <i>Corporación Financiera Ecuatoriana, COFIEC</i>	224
fig.85	Estuardo Maldonado, Escultura pública, 1985, 12 x 6 x 1m. acero inoxidable, <i>Edificio de Electro ecuatoriana</i> , Quito.....	225
fig.86	Anish Kapoor, <i>Could Gate</i> , Millennium Park Chicago.....	226
fig.87	Frank Gerhy, <i>Jay Pritzker Pavilion at Millennium Park</i> , 1999, Chicago.....	227
fig.88	Jaume Roser, <i>la Bola transparente</i> , Barcelona.....	228
fig.89	César Pelli, <i>Torres Petronas</i> , 1998, Kuala Lumpur.....	228
fig.90	Zaha Hadid, <i>University of Oxford</i> , estructura espejo de acero inoxidable.....	229

fig.91	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética</i> , 1973, acero inox-color, 92 x 92 cm.....	234
fig.92	Estuardo Maldonado, <i>Estructura señica</i> , 1974, acero inoxidable, 100 x 100 cm.....	235
fig.93	Anthony Caro, de izquierda. <i>Mediodía</i> , 1960, Blasón, 1987-1990, y <i>Odalisca</i> , 1984.....	237
fig.94	Anthony Caro, <i>Pink Stack</i> , 1969, 120 x 335.5 x 147.5 cm.....	238
fig.95	Znart, <i>Attraction</i> , Serigrafía sobre lámina de acero inoxidable.....	241
fig.96	Adrien Fainsilber y Gérard Chamayou, <i>La Geode</i> , Parque La Villette de Paris, 1985, Francia, fotografía al atardecer.....	243
fig.97	Adrien Fainsilber y Gérard Chamayou, <i>La Geode</i> , Parque La Villette de Paris, 1985, Francia, iluminación medio día.....	244
fig.98	Eero Saarinen and Associates, <i>Gateway Arch</i> , 1963-1965, orillas del río Mississippi, USA.....	245
fig.99	Estuardo Maldonado, <i>Serie Dimensionalista</i> , 1987, acero inox-color, 94 x 94cm.....	246
	Fig. 99.1 Iluminación izquierda y derecha.....	246
	Fig. 99.2 Iluminación lateral derecha.....	246
	Fig. 99.3 Iluminación lateral izquierda.....	246
fig.100	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular S</i> , 1974, acero inox-color, 30 x 25 cm.....	249
fig.101	Estuardo Maldonado, <i>Escultura modular N 23</i> , 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	251
fig.102	Estuardo Maldonado, <i>Estructura zoomórfica</i> , 1978, acero inoxidable, 30 x 30 cm.....	252
fig.103	Estuardo Maldonado, <i>Simbología espacial</i> , 1990, acero inox-color, 40 x 30 cm.....	253
fig.104	Estuardo Maldonado, <i>Imagen cósmica N. 4</i> , 1973, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	254
fig.105	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular</i> , 1974, acero inox-color, 95 x 95cm.....	255
fig.106	Frank O. Gehry, Detalle de una estructura fragmentos de lámina coloreada Experience Music Project, Seattle, Washington, USA. 2000.....	256
fig.107	Frank O. Gehry, <i>Experience Music Project</i> , Seattle,	

	Washington, USA. 2000, detalle.....	260
fig.108	Estuardo Maldonado, <i>Prisma</i> , 1980, acero inox-color, 90 x 90 x 2.5 cm. Iluminación luz artificial.....	261
Fig. 108.1	Estuardo Maldonado, <i>Prisma</i> , 1980, acero inox-color, 90 x 90 x 2.5 cm. Iluminación natural izquierda.....	262
fig.109	Attilio Pierelli, <i>Coloquio Antiguo e Ikarus</i> , 1997, Roma, Italia.....	263
Fig. 109.1	Attilio Pierelli, <i>Coloquio Antiguo e Ikarus</i> , 1997, Roma, Italia.....	264
fig.110	Estuardo Maldonado, <i>Estructura Modular N. 6</i> , Escultura 1974, acero inox-color, 157 x 50 x 12cm.....	265
Fig. 110.1	Plano anverso 1.....	265
Fig. 110.2	Plano reverso 2.....	265
fig.111	<i>Apollo Tyres Headquarters</i> , Gurgaon, India.....	266
fig.112	Frank Gehry, vista superior <i>the Peter B. Lewis Building</i> en Weatherhead School of Management, USA.....	267
fig.113	Frank Gehry, <i>The Walt Disney Concert Hall</i> , 1999–2003, Los Angeles Music Center, California.....	267
fig.114	Frank O. Gehry, <i>The Walt Disney Concert Hall</i> , 2003.....	270
fig.115	Frank O. Gehry, <i>EMP Experience Music Project</i> , en el Campus del Seattle Center, 2000.....	271
fig.116	Estuardo Maldonado, <i>Hacia otro punto N. 10</i> , 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	272
fig.117	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética</i> , 1974, acero inox-color satinado, 94 x 94 cm.....	275
fig.118	Estuardo Maldonado, <i>Composición cinética</i> , 1975, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	276
fig.119	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular 16</i> , 1973, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	278
fig.120	Estuardo Maldonado, <i>Estructura N. 21</i> , 1976, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	279
fig.121	Estuardo Maldonado, <i>Dimensión Constructivista</i> , 1990, 40 x 30 cm.....	280
fig.122	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular n. 4</i> , 1974, acero inox-color, 95 x 95 cm.....	281

fig.123	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular escultura</i> , 1974, acero inox-color, 25 x 25 cm.....	282
fig.124	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética 110</i> , 1973, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	283
fig.125	Estuardo Maldonado, <i>Modular cinética N. 20</i> , 1973, inox-color, 92 x 92 cm.....	283
fig.126	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética Escultura</i> , 1973, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	283
fig.127	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética</i> , 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	284
fig.128	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética</i> , 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	285
fig.129	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética N. 45</i> , 1973, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	285
fig.130	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular n. 4</i> , 1972, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	287
fig.131	Estuardo Maldonado, <i>Imagen cósmica</i> , 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	287
fig.132	Estuardo Maldonado, <i>Geometría espacial</i> , 1972, acero inoxidable, 30 x 33 cm.....	288
fig.133	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular 81</i> , 1974, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	288
fig.134	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular N. 14</i> , 1973, acero inoxidable, 94 x 94 cm.....	289
fig.135	Estuardo Maldonado, <i>Construcción</i> , 1973, acero inox-color, 60 x 60 cm.....	290
fig.136	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular N. 70</i> , Picto-escultura 1983, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	291
fig.137	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular N. 15</i> , 1976, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	292
fig.138	Estuardo Maldonado, <i>Estructura cinética N. 111</i> , 1978, acero inox-color, 100 x 100 cm.....	293
fig.139	Estuardo Maldonado, <i>Dinámica en el espacio</i> , 1985, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	294
fig.140	Vista lateral <i>Pictoescultura Dimensionalista</i> , 1980,	

	inox-color, 120 x 320 x 30cm.....	295
fig.141	Estuardo Maldonado, <i>Estructura modular N. 4</i> , picto-escultura, 1974, acero inox-color, 380 X 180 x 30 cm.....	296
fig.142	Estuardo Maldonado, <i>Composición cósmica</i> , 1975, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	297
fig.143	Estuardo Maldonado, <i>Construcción espacial</i> , escultura 1998, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	298
fig.144	Estuardo Maldonado, <i>Estructura espacial</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	299
fig.145	Estuardo Maldonado, <i>Cosmposición espacial</i> , 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	300
fig.146	Estuardo Maldonado, <i>Composición espacial</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	301
fig.147	Estuardo Maldonado, <i>Hiper espacial N- 3</i> , 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	301
fig.148	Estuardo Maldonado, <i>Hacia otro punto</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	302
fig.149	Estuardo Maldonado, <i>Dinámica en el espacio</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	303
fig.150	Estuardo Maldonado, <i>Homenaje a Soto</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	304
fig.151	Estuardo Maldonado, <i>Circular espacial</i> , 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	305
fig.152	Estuardo Maldonado, <i>Dimensionalista</i> , 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	307
fig.153	Estuardo Maldonado, <i>Dimensionalista N. 8</i> , 1986, acero inox-color, 94 x 94 cm. Posición cuadrado y Posición rombo.....	309
fig.154	Estuardo Maldonado, <i>Formas en el espacio</i> , 1985, acero inox-color, 50 x 70 cm.....	310
fig.155	Estuardo Maldonado, <i>Construcción espacialista</i> , 1980, acero inox-color, 90 x 90 cm.....	310
	Fig. 155.1 Iluminación luz artificial.....	310
	Fig. 155.2 Iluminación natural derecha.....	310
fig.156	Estuardo Maldonado, <i>Habitat espacial Escultura</i> , 1985, acero inox-color, 40 cm. x 50 cm.....	311

Fig. 156.1 Iluminación luz artificial izquierda.....	311
Fig. 156.2 Iluminación luz artificial derecha.....	311
fig.157 Estuardo Maldonado, fragmento de la <i>Pictoescultura dimensionalista</i> , Mural modular, detalle oficinas de ecuatoriana de aviación, Edificio Almagro, Quito, Escultura 1976, acero inox-color, 110 x 180 cm. x 20 m.....	311
fig.158 Estuardo Maldonado, <i>Dimensionalista N. 13</i> , Picto-escultura 1982, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	312
fig.159 Estuardo Maldonado, <i>Estructura geométrica</i> Escultura, 982, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	313
fig.160 Estuardo Maldonado, <i>Serie Dimensionalista</i> , 1986, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	314
Fig. 160.1 Iluminación derecha.....	314
Fig. 160.2 Iluminación lateral izquierda.....	314
Fig. 160.3 Iluminación círculo frontal.....	314
fig.161 Estuardo Maldonado, <i>Estructura espacial</i> , 1984, acero inox-color, 94 x 94 cm. Imagen con iluminación proyectada desde distintos planos.....	316
Fig.161.1 Iluminación frontal.....	316
Fig.161.2 Iluminación proyectada hacia el ángulo superior derecho.....	316
Fig.161.3 Iluminación proyectada del ángulo superior derecho.....	316
Fig.161.4 Iluminación proyectada del ángulo inferior derecho.....	316
Fig.161.5 Iluminación proyectada hacia el ángulo inferior izquierdo.....	316
Fig.161.6 Iluminación proyectada desde el ángulo inferior izquierdo medio hacia el centro.....	316
fig.162 Estuardo Maldonado, <i>Espacial Dimensionalista</i> , 1985, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	317
fig.163 Estuardo Maldonado, <i>Composición ambigua</i> . 1972, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	318
fig.164 Estuardo Maldonado, <i>Dinámica en el espacio</i> , Escultura 1980, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	319
fig.165 Estuardo Maldonado, <i>Dinámica estructural</i> , 1978, acero inox-color, 30 x 30 cm.....	320
fig.166 Estuardo Maldonado, <i>Dimensionalista</i> , 1986, acero inox-color, 94 x 94 cm.....	321

fig.167	Estuardo Maldonado, <i>Mural dimensionalista</i> , 1987, Acero inox-color, 9 x 3 x 1 m. Hall del Teatro de la Sociedad Femenina de Cultura, Guayaquil.....	322
fig.168	Estuardo Maldonado, detalle del <i>Mural dimensionalista</i> , Guayaquil, 1988.....	323
fig.169	Estuardo Maldonado, <i>Estructura Modular S</i> , 1973, acero inox-color, 60 x 60 cm.....	325
fig.170	Attilio Pierelli, <i>Monumento Inox</i> , 1965, Acero inoxidable, 250 x 60 x 40 cm.....	326
fig.171	Attilio Pierelli, <i>Homenaje al cuadrado</i> , 1966, Acero inoxidable, 150 x 80 x 50 cm.....	327
fig.172	Pol Bury, <i>15 bolas de acero inoxidable</i> , sobre cubo de acero cromado, 1970, 30 x 30 x 30 cm, bolas de 5.7 a 2.5 cm. Dim.....	327
fig.173	Pol Bury, <i>14 esferas montadas en la pared</i> , 1999, Trevi. Acero inoxidable pulido, 740 x 220 x 30 cm.....	328
fig.174	Attilio Pierelli, <i>Hipercubo</i> , 1974, Acero inoxidable, 60 x 60 x 60 cm. Periodo: Luz y geometría.....	329
fig.175	Attilio Pierelli, <i>Universo Octaedro</i> , 1979, acero inoxidable, 45 x 45 x 22 cm. Periodo: Teoría del universo.....	330
fig.176	Arman, <i>Long Term Parking</i> , 1971- 1982, Fundación Cartier en Jouy-En-Josas, Francia.....	333
fig.177	Nam June Paik, <i>Robots</i> , 1980.....	337
fig.178	Nam June Paik, <i>Super autopista electrónica</i> , 1995, diversos elementos de acero.....	337
fig.179	Alexander Calder y George Stanley Gordon, 1973, con un modelo de Braniff Douglas DC-8, pintado por Calder.....	338
fig.180	Alexander Calder, Diseño temático para los vuelos sudamericanos, Braniff Douglas DC-8-62, aeropuerto de Miami 1975.....	340
fig.181	Jeff Koons y Ivana Porfiri, diseño para el yate Guilty, 2008, propiedad de Dakis Joannou Guilty.....	342
fig.182	Akyra Yamamoto, Japón, <i>El dragón japonés viene a México</i> , acero inoxidable, 250 x 240 x 400 cm.....	344
fig.183	Jonatan Solano, <i>Danza del viento</i> , México, Acero, inoxidable, 270 x 270 x 270 cm.....	344

fig.184	Kevin Stone, <i>Dragón Imperial de agua</i> , 12 x 14 x 35 m. Acero inoxidable, River Rock Casino Resort en Richmond.....	348
fig.185	Richard Pietruska, <i>Form Follows Fantasy</i> , fibra de vidrio y acero inoxidable.....	349
fig.186	Roxy Paine, <i>Inversion</i> , 2008, Billy Rose Art Garden, Israel Museum.....	350
fig.187	Alexander Calder, <i>Eagle</i> , 1971 acero pintado, Parque Olímpico Museo de Arte de Seattle, Washington.....	351
fig.188	Daniel Libeskind, <i>Cristal</i> , Museo Real de Ontario, 2007.....	352
fig.189	Subodh Gupta, <i>Dada</i> , 2014, con utensilios de acero inoxidable 930 x 680 x 930 cm.....	353
fig.190	Yvonne Domenge, <i>Dimensión 5</i> , 1996, Acero inoxidable 400 cm.....	354
fig.191	Yvonne Domenge, <i>Concidencia Oppositorum</i> , 2000, Acero inoxidable 30 cm, México.....	355
fig.192	Yvonne Domenge, <i>Olas de viento</i> , premio Sorel Etrog, 2011, Acero dulce pintado, 4 m, Vancouver Canada.....	356
fig.193	Santiago Calatraba, <i>L'Hemisfèric</i> , Ciudad de las Ciencias y las Artes de Valencia, España 1998.....	357
fig.194	Fabien Cousteau, equipo de Fotografía submarina, 2013.....	358
fig.195	So Hyun Woo, <i>Serie cuentos crueles</i> , 2010, acero inox-color, Corea del Sur.....	359
fig.196	Tony Gragg, <i>Close Quarters</i> , 2006, acero inoxidable, 145 x 70 x 71 cm.....	360
fig.197	Jaume Plensa, <i>Spiegel I y II</i> , 2010, acero inoxidable.....	361
fig.198	Iván Abreu, <i>Apnea</i> , Explana del Palacio de Bellas Artes, Ciudad de México.....	363
fig.199	Jeff Koons y Don Pérignon, <i>La Venus del globo</i> , 2013.....	364
fig.200	Jeff Koons, <i>Popeye</i> , 2009-2011, acero inoxidable con acabados en esmaltes caleidoscópicas de espejo pulido.....	365
fig.201	Jeff Koons, <i>Tulipanes</i> , 2012, acero coloreado, Teatro Wynn.....	366

BIBLIOGRAFÍA SOBRE ARTE

- Arman. (1978). *Accumulation*, Galerie Valeur Gallery. Nagoya, p. S/N.
- Arman. (2009). *Long Term Parking*, <<http://www.armanstudio.com/arman-biography-42-es.html>> [Consulta: 09/11/2009].
- Annely Juda Fine Art. (1991). *Art Russian constructivism and suprematism 1914-1930: 27 June-14 September 1991*, London, pp. 30-79.
- Art Car. *BMW 730i - Cesar Manrique*, 1990.
<<http://www.bmwdrives.com/artcars/bmw-artcars-manrique.php>>
- AEC, et al. 2009: *The Arts Electronica Center en Linz*, Austria, pp. 15-26.
- Alcaraz, V. G. (2014). *Cambio de Era: El valor de las naciones*, Imprenta Romeu, Catarroja, España, p. 61-83.
- Ayuntamiento de Valencia. (2002). *Estuardo Maldonado*, [Textos: Alcaraz, V. Garneria, J.], Valencia, Catálogo de exposición “El Almudín”, pp. 9-14.
- Cantz, H., et al. (2009). *AET. The Network for Art, Technology and Society: the first 30 years, Arts Electronica 1979-2009*, Alemania.
- Baldaccini, C, Nouvel, J. (2008). *César: anthologie / par Jean Nouvel, Fondation Cartier pour l'art contemporain*. [Ed. Xavier Barral], Paris, pp. 23-119.
- Bonk, E. (1989). *Marcel Duchamp, die grosse Schachtel, (Marcel Duchamp, the Portable Museum: the making of the Boîte-en-valise, De ou par)*, traducido por David Britt, London, Thames and Hudson.

- *Bodegas Marqués de Riscal, el hotel de la arquitectura del vino*, Frank Gehry
<http://www.marquesderiscal.com/blog_detalleeng.php?id=51#sthash.IXvOZxdi.dpuf> [consulta: 08/09/2013].
- Bursztyn, F., et al. (2009). *Feliza Bursztyn: El Elogio de la chatarra*, Catálogo de la exposición celebrada 2 diciembre 2009 hasta 28 febrero 2010, Museo Nacional de Colombia, Bogotá.
- Caws, M. A. (2001). *Manifesto: a century of isms*, Edita: Mary Ann Caws, University of Nebraska Press, Lincoln.
- Caro, A. (2014). *Anthony Caro: the last sculptures*, Annely Juda Fine Art, London.
- Caballero, G. R. (1986). *La escultura latinoamericana del siglo XX*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pp. 67-75.
- Carrión, B. (1996). *El Espíritu de las Formas – Antologica 1954 – 1996*, (Cat. de exposición: Benjamín Carrión), Quito, pp 8-14.
- Caro, A. (1994). *Anthony Caro: sculpture through five decades, 1955-1994: an exhibition to celebrate the artist's seventieth birthday*, Annely Juda Fine Art, London.
- Casa de la Cultura ecuatoriana (CCE). (2005). *Vida de un hombre: Emilio Estrada*, Talleres Gráficos del Archivo Histórico del Guayas, Guayaquil, pp. 3-48.
- Castelo, H. R. (1992). *Diccionario critico de artistas plásticos del Ecuador del siglo XX*, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, p. 200.
- Center of excellence digital art. (1969) Nicolas Schöffer: Cybernetic Serendipity, <<http://dada.compart-bremen.de/item/exhibition/3InternationalPsytechArtExhibitionElectromagica1969>> [consulta: 11/08/2014].

- Cybernetic Zoo. (2009). 1956 – *CYSP-1 - Nicolas Schöffer - (Hungarian/French)* <<http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1956-cysp-1-nicolas-schoffer-hungarianfrench/>> [Consulta: 09/10/2014].
- Chamberlain, J. Jochen, P. (1991). *John Chamberlain: Staatliche Kunsthalle Baden-Baden, 11.Mai bis 21.Juli, 1991*, Staatliche Kunstsammlungen Dresden, Albertinum, 25.August bis 3.November, Alemania, pp. 134-201.
- Chicago Architecture Foundation. *A sculpture on a random financial building* <<http://www.architecture.org/page.aspx?pid=519>> [Consulta: 07/03/2012].
- Chillida, E., et al. (2011). *Chillida, Eduardo, 1924-2002*, Fondation Maeght, Saint-Paul de Vence.
- Chillida, E., et al. (1998). *Chillida, 1948-1998: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 15 de diciembre de 1998-15 de marzo de 1999*, Madrid.
- Chillida, E., et al. (1998). *Eduardo Chillida: Kunst und Architektur: ein Projekt in Trier: Europäische Rechtsakademie Trier, Landeszentralbank in Rheinland-Pfalz und im Saarland* / [Konzept und Realisation, Martin van der Koelen, Dorothea van der Koelen, Ed. Chorus, Munich, Alemania. p. 38.
- Dafydd, J. (2006). *Dada culture critical texts on the avant-garde*, Rodopi, Amsterdam.
- Dalrymple, H. L., *The Fourth Dimension and Non – Euclidean Geometry in Modern Art*, Princeton University Press, New Jersey, pp. 42-111.
- Dempsey, A. (2010). *Styles, schools and movements: the essential encyclopaedic guide to modern art*, Thames & Hudson, New York, p. 23-81.
- Diputación Provincial de Huelva. (2008). *Estuardo Maldonado – Mónica Sarmiento: El Constructivismo en la Pintura Contemporánea Ecuatoriana., El*

arte latino Americano en el Bicentenario de la Independencia, Sala de Exposiciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Huelva, pp. 13-50.

- Domenge, Y. “Yvonne domenge”: *Premios y distinciones*, <<http://www.domenge.com/curriculum/premios-y-distinciones/>> [Consulta: 10/09/2014].
- Engel, W. (1964). *La poesía de la chatarra: la exposición de Feliza Burztyn*, El Espectador: Magazine Dominical 11/04/1964, Bogotá, Colombia, p.10.
- Estrada, E. (1979). *Nuevos elementos en la cultura Valdivia: sus posibles contactos transpacíficos*, Archivo Histórico del Guayas, Guayaquil, pp. 12-36.
- Friedman, T. L. (1987), *Jerusalem Journal; A Reverent Monument?* <<http://www.nytimes.com/1987/05/06/world/jerusalem-journal-a-reverent-monument-or-a-monumental-error.html>> [Consulta: 05/07/2013].
- Friedewald, B. (2009). *Bauhaus*, trad. Shuttleworth. Prestel, Munich, New York.
- Follin, F. M. (2004). *Embodied visions: Bridget Riley, op art*, Thames & Hudson London.
- Forgács, É. (1995). *The Bauhaus Idea and Bauhaus Politics*, Central European University press, Budapest.
- Fundación Víctor Emilio Estrada. (1999). *El Encanto de Valdivia, vol. III* (fragmentos publicados en 1956 por Clifford Evans, Betty Meggers) Occidental Exploración y producciones de la compañía, p. 13
- Fundacion Estuardo M. <http://www.fundacionestuardomaldonado.org>
- Galería Van der Voort, Carl. (1975). *Ibiza. Mini-colección 1974: Floris, Gabino, Gibson, Hinterreiter, Micus, Marí Ribas, Pijuan, Tapies, Texidor, Tur Costa*,

Weber, colección de once serigrafiás firmadas y numeradas imprimidas a mano por Taller Ibograp, Ibiza-Espanã.

- Galería, Theo. (1979). Otra dimensión, exhibición de Arte Moderno - siglo 20, Nov.-Dec. Madrid.
- Galerie, Hans Mayer. (1968). *Schöffer / (Op) Art*, Düsseldorf: Städtische Kunsthalle,
- Gallery, Rosa Esman, (1978). *Malevich and his circle: an anniversary tribute, exhibition Jan. 7-Feb. 11-1978*, New York.
- Galerie Fabien Boulakia. (1990). *Rauschenberg, R., DTV: Catálogo de exhibicion junio12-Sept. 22*, Paris.
- Gabino, A., et al. (1983), *Taide ja arkkitehtuuri: kolme espanjalaista taiteilijaa-Gabino, Sanchez, Vaquero-Turcios: näyttely 1983*, Catalog of an exhibition of 3 Spanish architects held in 1983, Gabino, Amadeo, Sánchez, José Luis, Vaquero Turcios, Joaquin, Porin taidemuseo, Suomen rakennustaiteen Museo, Helsinki, p. 18-22.
- Gabo, N., et al. (1985). *Naum Gabo, sixty years of constructivism: including catalogue raisonnè of the constructions and sculptures*, Ed. Steven A. Nash & Jörn Merkert, Prestel-Verlag, Munich, pp. 36-58.
- Gehry, F., et al. (2001), *Frank Gehry, arquitecto*, Ed. J. Fiona Ragheb, Museo Guggenheim Bilbao, España.
- Gehry, F. (2003). *Frank Gehry from A to Z: 1996-2003*. Ed. El Croquis Madrid, España.
- Giovanni, C., et al. (2002). *Le Parc, Garcia Rossi, Demarco e altre testimonianze del cinetismo in Francia e in Italia*, [Ed. Verso l'arte, San Salvatore in Lauro]. Rome, Italy.

- González Robles, L., et al. (2003). *A century of Spanish art abroad: Spanish art at the Venice Biennale 1895-2003*, Ministerio de Asuntos Exteriores, Dirección General de Relaciones Culturales y Científicas, Fundación BBVA, Ed. Turner, Madrid.
- Greenfeld, H. (1987). *The devil and Dr. Barnes: portrait of an American art collector*, [Ed. Viking]. Barnes Foundation, New York.
- Hanhardt, J. G. Hakuta, K. (2012). *Nam June Paik: global visionary*, Smithsonian American Art Museum, Washington, DC. & D. Giles Limited, London. Pp. 21-160.
- Henderson, L. D. (1983). *The Fourth Dimension and non-Euclidean Geometry in Modern Art*, Princeton University Press, N.J.
- Hopkins, D. (2000). *After Modern Art: 1945-2000*, Oxford University Press, New York, pp. 34-45.
- Ince, C. Yee, L. Desorgues, J., et al. (2012). *Bauhaus: art as life*, Barbican Art Gallery, Koenig Books London, New York.
- Instituto Valenciano de Arte Moderno., et al. (2005). *Andreu Alfaro: catálogo razonado, 2 tomos*, (ed.) Vicente Jarque, Valencia, pp. 17-102.
- International Psytech Art Exhibition "Electromagica 1969". (1969). Apr26-May25, Tokyo <<http://www.tamabi.ac.jp/idd/shiro/mecha/electro/electro.htm>> [consulta: 10/01/2014].
- Jacob Agam, *Jerusalem journal; a reverent monument? or a monumental* <http://www.nytimes.com/1987/05/06/world/jerusalem-journal-a-reverent-monument-or-a-monumental-error.html>> [Consulta: 10/08/2013].

- Jarque, V. (2005) Andreu Alfaro: catálogo razonado / 2 tomos, IVAM (Instituto Valenciano de Arte Moderno), España.
- Kinetica Art Fair. <<http://www.tumblr.com/search/kinetica+art+fair>>
- Kirili, A. Smith, D. (2004). *David Smith: dibujante, entre Eros y Tánatos = draughtsman, between Eros and Thanatos*, Institut Valencià d'Art Modern, Valencia, España, p. 14.
- Kienholz, E. Tuchman M. (2012). *Kienholz before LACMA*, Catalogue of an exhibition held at LA Louver, 24 Jan - 3 Mar 2012, L.A. Louver Gallery, pp. 25-36.
- Kostelanetz, R. Brittain. H R., et al., (2001). *A Dictionary of the Avant-Garden*, Schirmer Books, 2nd ed., New York, p.8, <http://books.google.com/books?id=qlK7uHg2Dh8C&pg=PT23&lpg=PT23&dq=The+Ninth+Power,+Yaakov+Agam,+1971.&source=bl&ots=GFBhnYkg1v&sig=_NOJRzU-12PSZryZMG6QZ3YFblA&hl=en&sa=X&ei=xtBbVKO2BJLeoASdrILYDw&ved=0CFIQ6AEwCw#v=onepage&q&f=false> [Consulta: 10/12/2009].
- Krauss, R. E. (1977). *The sculpture of David Smith: a catalogue raisonné*, Garland Pub. New York, pp. 100-102.
- Koons, J. www.jeffkoons.com [revisado: 05/12/2014].
- Klüver, B. (2001). *The story of E.A.T., Experiments in Art and Technology, 1960-2001*, archivo Moma, pp. S/N.
- Lynne, W et al. (2010). *Alexander Calder and contemporary art: form, balance, joy*, Chicago: Museum of Contemporary Art, Thames & London, New York, p. 44.

- Maldonado, E. (2008). Estuardo Maldonado: del Símbolo al dimensionalismo: seis mil años de arte ecuatoriano, exposición itinerante, Edita Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión CCE., Quito, Fundación Estuardo Maldonado.
- Marck, J. V. (2006). *A tribute to Arman: (1928-2005)*, Marlborough Gallery, New York, p. S/N.
- Marchán F. S. (2010). *La disolución del clasicismo y la construcción de lo moderno*, Ediciones Universidad Salamanca.
- Marchán F. S. (2000). *Las vanguardias en las artes y la arquitectura, (1900-1930)*, Madrid, Espasa Calpe.
- Marchán, Fiz. S. (1972). *Del arte objetual al arte de concepto; las artes plásticas desde 1960*. Madrid, 1. ed. A. Corazón.
- Martin, J. H. Aguer, M. Bouhours, J. M. Dufrêne, T. (2012). *Dalí, Salvador, 1904-1989, artist*, Éditions du Centre Pompidou, Paris, pp. 46-344.
- Messer, T. M. (1964). *Alexander Calder: A Retrospective Exhibition, 1964* Guggenheim Museum, <<http://www.guggenheim.org/new-york/exhibitions/publications/from-the-archives/items/view/67>> pp. 113-99.
- Meyer, J. S. (2001). *Minimalism: art and polemics in the sixties*, Yale University Press, New Haven, pp. 19-82.
- MG Magazine. (2014). Zygmunt Bauman: Es posible que ya estemos en medio de una revolución, Entrevista: Justo Barranco, [02/11/2014], Barcelona, La Vanguardia Ediciones, p. 30.
- MG Magazine. <<http://www.mgmagazine.es/tecnologia>> [Consulta: 08/01/2014].

- Mikhailovich, S. E. (1961). *The influence of temperature on the mechanical properties of metals and alloys*. [Ed. Oleg D. Sherby, University Press, Stanford.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *La ciencia y arte IV. Ciencias experimentales y conservación de patrimonio*, pp. 269 – 370
<<http://en.calameo.com/books/000075335744e530530f8>> [Consulta: 09/10/2014].
- Montana, G. Oña, L. Rodríguez Castelo, H. (1989). *Estuardo Maldonado: del símbolo al dimensionalismo*, Ed. EM, Ecuador, pp. 9-145.
- Monoskop. *Nicolas Schöffer*, < http://monoskop.org/Nicolas_Schoeffer> [Consulta: 09/10/2014].
- Moral, A. F. (2010). *Oteiza, arquitectura desocupada: de Orio a Montevideo = Oteiza, disoccupied architecture: from Orio to Montevideo*, Cátedra Jorge Oteiza, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. p. 218.
- Museo Nacional de Arte Reina Sofía. (2013). *Dalí: todas las sugerencias poéticas y todas las posibilidades plásticas*, exposición Centre Pompidou, Paris, Galeria 1, del 21 de noviembre de 2012 al 25 de marzo de 2013, y en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, del 27 de abril al 2 de septiembre de 2013, Ed. Jean-Hubert Martin, Madrid.
- Museo Reina Sofía., et al. (1996). *Oskar Schlemmer: exposición organizada para el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía*, (M.R.S.) Madrid, Oct. 15, 1996-Jan. 9, 1997; Centre Cultural de la Fundació la Caixa, [dir. Marga Paz], Barcelona, Feb. 5-April 27, 1997, España, p. 23.
- Museo Víctor Emilio Estrada. (1956). Guayaquil, Ecuador, Publicación.
- Museet for Samtidskunst. (2004), *Arte povera ++: 10.januar-28.mars 2004*, Oslo, Noruega, pp. 16-27.

- Museo Tinguely, (2010). *Le mouvement*, pp. 11-101.
- Nouvel, J. (2008). *Cesar: anthologie*, Fondation Cartier pour l'art contemporain, Ed. Xavier Barral, Paris. pp. 23-137.
- König, W. Weinhart, M. M. (2007). *Op Art: Schirn Kunsthalle Frankfurt*, Schirn Kunsthalle: Colonia, pp. 12-21.
- Osborne, P. (2002). *Conceptual art*, Phaidon, London, UK. New York
- Oteiza, J. (2003). *Oteiza: propósito experimental= an experimental proposition*, Catálogo de la exposición Feb. 03 05 al 20, 1988, Fundación Caja de Pensiones, Madrid; 12 abril-20 mayo 1988, Museo de Bellas Artes de Bilbao; 8 junio a 24 julio, 1988, la Fundació Caixa de Pensions, Barcelona, 2. ed. Fundación Caja de Pensiones, Madrid.
- Pérez, T. (1996). *El Espíritu de las Formas – Antológica 1954 – 1999*, (Cat.) “Casa de la Cultura Ecuatoriana”, Quito.
- Pierelli, A. *Grandi Opere* <<http://www.pierelli.it/opere.htm>>
- Pietracci, F. (2006). *Estuardo Maldonado: Arte, Dimensionalismo e Hiperspacio*: Documento Final Francesca Pietracci, Quito.
- Popper, F., et al. (1976). *Agam*. H. N. Abrams INC., New York.
- Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Et. Al. (2002). *Estuardo Maldonado: Antología 1945 – 2002*, Quito, pp. 5-13.
- Restany, P. Xuriguera, G. (1990). *Jiménez-Balaguer: le corps d'une mémoire*, (trad). Antonio Urrutia, Ed. Van Wilder, Paris, France.

- Riley, R., et al. (2005). *Metamorphosis: British art of the Sixties: works from the Collections of the British Council and the Calouste Gulbenkian Foundation*, Richard Riley, Ana de Vasconcelos e Melo, Isadora Papadrakakis, Umberto Allemandi & Co. Andros, Torino, Italy.
- Rosenberg, K. (2008) *Calder's Precious Metals: Who Needs Diamonds?*, <<http://www.nytimes.com/2008/12/12/arts/design/12cald.html>> [Consulta: 06/05/2010]
- Rose, B. (2006). *Rauschenberg, Express*: Museo Thyssen-Bornemisza, Madrid, 7 de noviembre de 2006-17 de enero de 2007, Museo Thyssen-Bornemisza; Fundación Caja Madrid, Madrid.
- Rowe, D. C. (2013). *After Dada: Marta Hegemann and the Cologne avant-garde*, Manchester University Press.
- Rodchenko, A. (2002). Alexander Rodchenko: spatial constructions = Raumkonstruktionen, Hatje Cantz: Galerie Gmurzynska. Wilhelm-Lehmbruck-Museum der Stadt Duisburg.
- Russolo, L. Tagliapietra, F. Anna Gasparotto, A. (2006). *Luigi Russolo: vita e opere di un futurista*, Skira, Milano, pp. 55-192.
- Smith, D. (1947). *The Sculptor's Relationship to Museum, Dealer, and Public," give at the first Woodstock conference of Artists Woodstock, August 29, 1947.* Archive IV/910, New York, p. 137.
- Smith, David, Foster, H. (2013). David Smith: the forgings, Gagosian Gallery, New York.
- Smith, D. Stevens, P. (2008). *David Smith: sprays*, Gagosian Gallery, New York, p. 100.

- Sempere, E. Rico, P. (2003). *Eusebio Sempere 1923-1985*, Ministerio de Asuntos Exteriores, Dirección General de Relaciones Culturales y Científicas: Sociedad Estatal para la Acción Cultural Exterior, Madrid, pp. 14-123.
- Melià, J. (1976). *Sempere*, Ed. Polígrafa, Barcelona. Strasser, J. (2009). 50 *Bauhaus icons you should know*, Prestel, Munich & New York, pp. 12-59.
- Spies, W. (2010). *The eye and the word: collected writings on art and literature*, Ed. Gagosian, New York, Berlin University Abrams; Press, p. 225
- Steel, D. H. (2002). *Reverend McKendree Robbins Long: picture painter of the Apocalypse*, Davidson College and the North Carolina Museum of Art. Davidson College, Raleigh, N.C, pp. 26-77.
- Sokol, D. M. *The Founding of Artists Equity Association after World War II* <<http://www.darkmatterarchives.net/wp-content/uploads/2011/11/ArtistsEquityHistory.1.pdf>> [Consulta: 10/11/2014].
- Sowers, R. (1965). *Stained glass: an architectural art*, Universe Books, New York.
- Steven, A. N. Gabo, N. Merkert, J. Colin, C. Sanderson, C. C. et al. (1985). *Naum Gabo, sixty years of constructivism: including catalogue raisonné of the constructions and sculptures*, Prestel, Munich, pp. 14-198.
- Sylvester, J. Kertess, K. (1986). *John Chamberlain: a catalogue raisonné of the sculpture, 1954-1985*, Hudson Hills Press, New York, pp. 8-184.
- Sullivan, E. J. (Curador). (1996) *Latin American Art in The Twentieth Century, A New York, Detroit, Filadelfia, Boston e Los Angeles...* Phaidon, London, p. 11.
- Tinguely, J., et al. (2011). *Jean Tinguely: Skulpturen, Maschinen 1958-1989*, [Catálogo de la exposición en Kunsthandel Wolfgang Werner], KG, Berlín, abril 30-julio 3, 2011 Bremen; Berlin. KWW, p. S/N.

- Thyssen Krupp. Material <<https://www.thyssenkrupp.com/>>
- Taylor, B. (1995). *Avant-garde and after: rethinking art now*, H.N. Abrams, New York.
- Tode, T. (2010). *Le Mouvement: vom Kino zur Kinetik*, [Cat. published on occasion of the exhibition, held at the Museum Tinguely in Basel, Feb. 10-May 16], Alemania, pp. 24-154.
- Turner, F. (2006). *From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the rise of digital utopianism*, University of Chicago Press, p. 47-53.
- Viera, J. D. Viera, M. Belmont, M. (1993). *Lighting for film and electronic cinematography*, Wadsworth Pub. Co., Belmont.
- Wagner, B., et al. (1995). *Minimal art: a critical anthology*, [Ed. Gregory Battcock], University of California Press, pp. 32- 226.
- Wenegrat, S. (2002). *Public Art at the World Trade Center, International Foundation for Art (IFAR), Art Loss, Damage, and Repercussions: Proceedings of an IFAR Symposium, 28/02/2002*,
<http://www.ifar.org/nineeleven/911_public2.htm> [Consulta: 07/09/2011].
- Wilkin, K. (2009). *From Grove Art Online*, Oxford University Press,
<http://www.moma.org/collection/artist.php?artist_id=5480>.
- White, M. (2013). *Generation Dada: the Berlin Avant-Garde and the First World War*, Yale University Press, New Haven.
- Xuriguera, G. Nino, C. (1977). *Nino Calos: itinéraire lumino-cinétique*, entrevistas a artistas italianos, Ed. Arted, Paris, pp. 176-185.

- ZheJiang ShengFa Sculpture Arts Project Co., Ltd, Escultura moderna al aire libre de acero inoxidable, <<http://es.china-sculpture.com/modern-large-stainless-steel-sculpture/4154021.html>> [Consulta: 15/02/2015].
- Zimmer, W. (1999). *The Sculptures of David Smith*, Published, 19/09/1999, The New York Times, <<http://www.nytimes.com/1999/09/19/nyregion/art-the-sculptures-of-david-smith.html>>.

BIBLIOGRAFÍA SOBRE EL ACERO INOXIDABLE

- American Iron and Steel Institute. (AISI). <<https://www.steel.org/>>
- Arquitectura en Kuala Lumpur, Malasia Torres Petronas
<http://www.worldstainless.org/architecture_building_and_construction_applications/structural_applications> [Consulta: 2011/2014].
- Acero tipo 304, en Autobuses italianos <<http://www.street-furniture.org/>>
- Alambre de acero inoxidable de tipo 430 en aleación de cromo ferrítico.
<<http://www.worldstainless.org/Files/issf/Animations/IT/flash.html>>
- Acero inoxidable 18-8, fregaderos.<http://www.worldstainless.org/home_and_office_uses/kitchen_and_bathroom> [Consulta: 05/06/2014].
- Aceros inoxidables ferriticos con cromo. <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productforms> [Consulta: 07/02/2013].
- Aceros inoxidables dúplex <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productformsand www.worldstainless.org/process_and_production/fabrication> [Consulta: 07/09/2011].
- Aleaciones de hierro, cromo y níquel. <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/introduction_to_stainless_steel>

- Acero inoxidable endurecido proceso Kroll para refinar el titanio y zirconio
<http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productsforms >
- Acero Inoxidable en implantes quirúrgicos <http://www.worldstainless.org/applications_protection_environment_and_human_health/human_health >
- Aparatos de respiración de oxígeno de acero inoxidable con propiedades higiénicas <http://www.worldstainless.org/applications_protection_environment_and_human_health/human_health > [Consulta: 08/09/2013].
- Arquitectura Dubái <http://www.worldstainless.org/architecture_building_and_construction_applications/structural_applications >
- Brazilian Stainless Steel Development Association (Nucleinox)
<<http://www.nucleinox.org.br/newsletter/newsletter-2009-09-first-announcement-02.html>> [Consulta: 10/10/2012].
- Centro de Servicios del Acero Inoxidable, Irestal Group.
<<http://www.irestal.com/?lang=es>>
- Cobb, M. H. (2010). The History of Stainless Steel, Asm International, USA. pp. 7-346.
- Craddock, P. T. (1995). *Early metal mining and production*, Edinburgh University Press, pp. 9-258.
- Construcción de la fachada Corte Europea de Derechos Humanos en Estrasburgo.
<http://www.worldstainless.org/architecture_building_and_construction_applications/building_exteriors > [Consulta: 09/10/2012].
- Cubiertos de acero inoxidable <http://www.worldstainless.org/home_and_office_uses/kitchen_and_bathroom > [Consulta: 11/08/2011]

- Construcción de embarcaciones y buques: El barco SS Queen Mary, equipado con acero inoxidable <http://www.worldstainless.org/transport_applications/shipbuilding >
- Desarrolla el método de colada en crisol, por Benjamín Huntsman <<http://www.worldstainless.org/Statistics/> > [Consulta: 2012/2014].
- Descubrimiento del níquel Axel Fredrik Cronsted. > <<http://www.nickelinstitute.org/NickelUseInSociety/AboutNickel>>
- Descubrimiento del molibdeno por el sueco Karl Wilhelm Scheele. International Molybdenum Association (IMOA). <www.imoa.info/index.html > [Consulta: 2011/2014].
- El edificio Chrysler cubierto de capa de acero inoxidable. <http://www.worldstainless.org/architecture_building_and_construction_applications/building_exteriors > [Consulta: 05/09/2014].
- El acero inoxidable en el uso de Cohetes Saturno V, La NASA <http://www.worldstainless.org/transport_applications/aerospace >
- Euro-inox (La Asociación Europea para el Desarrollo del Mercado del Acero Inoxidable) <http://www.euro-inox.org/index_SP.php>
- Estadísticas sobre la producción de acero inoxidable se encuentran en World Stainless. <http://www.worldstainless.org/statistics/crude_steel_production > [Consulta: 2012/2014].
- Ford Motor Company fabricados de sistemas de escape completamente de acero inoxidable. <http://www.worldstainless.org/transport_applications/automotive_applications > [Consulta: 2013/2015].
- Hidroaviones, Supermarine S6B, el motor de aviación: tuvo ejes, barras, válvulas y cabezales de acero inoxidable. <<http://www.worldstainless.org/applications>

/transport_applications >

- Hojas de turbina de acero inoxidable, en locomotora de gas en los ferrocarriles.
<http://www.worldstainless.org/transport_applications/railways>
- Inglaterra, primera planta de energía nuclear de acero inoxidable
<http://www.worldstainless.org/industrial_applications/power_generation>
- International Molybdenum Association (IMOA)
<<http://www.imoa.info/index.php>>
- International Chromium Development Association (ICDA). Activities
<http://www.icdacr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688&Itemid=554&lang=en>
- Knoebel, I. (2011). *Stained-glass windows in Reims Cathedral*, Ed. Jean-Paul Ollivier, Art Publishers, New York.
- Nickel Institute, <www.nickelinstitute.org>
- Producción del acero por años <<https://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/statistics-archive/yearbook-archive/Steel-statistical-yearbook-2010/document/Steel%20statistical%20yearbook%202010.pdf>> [Consulta: 11/08/2014].
- Primeros estudios sobre el acero en las aleaciones de cromo y el hierro-cromo.
<<http://www.icdachromium.com/chromium-introduction.php>>
- Primeros cubiertos hechos de acero, <<http://www.worldstainless.org/Files/issf/Animations/Hygiene/flash.html>><<http://www.worldstainless.org/Files/issf/Animations/Chopsticks/Chopsticks.swf>>
- Primeras hojas de afeitar de acero inoxidable
<<http://www.worldstainless.org/Files/issf/Animations/Hygiene/flash.html>>

- Patentes en dos aceros inoxidables de cromo-níquel <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productforms>
- Patentes de los aceros inoxidables de cromo-níquel en USA. Canadá y Francia. <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productsforms>
- Patente para el acero inoxidable martensítico: aceros cromados. <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/categories_grades_productforms>
- Placas pesadas de acero inoxidable <http://www.worldstainless.org/applications_protection_environment_and_human_health/water>
- Primer avión de acero inoxidable del mundo <http://www.worldstainless.org/transport_applications/aerospace>
- Primeros estudios sobre el acero en las aleaciones de cromo y el hierro-cromo. <<http://www.icdachromium.com/chromium-introduction.php>>
- Puertas de acero en la barrera del Támesis <http://www.worldstainless.org/applications_protection_environment_and_human_health/water>
- Renovación Atomium Bruselas, Bélgica <<http://www.worldstainless.org/applications/art>>
- Referencias sobre cómo se produce el acero inoxidable. <http://www.worldstainless.org/about_stainless/process_and_production>
- Resistentes a la corrosión del cromo, “resistente al clima. <http://www.worldstainless.org/what_is_stainless_steel/introduction_to_stainless_steel>
- Sakai, T. Belyakov, A. Miura, H. (2008). *Ultrafine Grain Formation in Ferritic Stainless Steel during Severe Plastic Deformation*, Vol. 39, Springer US.

- Scott, D. A. Eggert. G. (2009). *Iron and steel in art: corrosion, colorants, conservation*, Archetype Books Ltd., London, pp. 12-167.
- Stainless Ltd., Jindal. (2007). *Magic of stainless steel: the new age metal*. Lustre Press, Roli Books, New Delhi, pp. 8-175.
- Stainless Steel Development Associations (SSDAS) <<http://www.nickelinstitute.org/KnowledgeBase/StainlessSteelDevelopmentAssociationsSSDAs.aspx>> [Consulta: 11/12/2010].
- Tanques de fermentación de acero inoxidable, <http://www.worldstainless.org/industrial_applications/food_and_beverage_industry>
- Tylecote, R. F. (1987). *The early history of metallurgy in Europe*, Longman, London, New York, pp. 27-86.
- The American Society for Testing Materials (ASTM) <<http://www.gsa.gov/portal/content/101059>>
- Thyssen Krupp. Material <<https://www.thyssenkrupp.com/>>
- Tuberías en Japón con acero inoxidable ferrítico, <http://www.worldstainless.org/applications_protection_environment_and_human_health/water>
- Uso de planchas de acero inoxidable, sectores químicos y petroquímicos. <http://www.worldstainless.org/industrial_applications/chemical_and_petrochemical>
- Uso arquitectónico del acero inoxidable ferrítico <http://www.worldstainless.org/applications/architecture_building_and_construction_applications>
- Vagones de ferrocarril en Japón con materiales alternativos: aleaciones de acero al carbono y de aluminio. <http://www.worldstainless.org/transport_applications/railways>

ABREVIATURAS EN CITAS BIBLIOGRÁFICAS

AJFA:	Annely Juda Fine Art
AEC:	Arts Electronica Center
Al 2 et al:	Galería Al
AC:	Aldo Castillo
CCE:	Casa de la Cultura Ecuatoriana
E.A.T:	Experiments in Art and Technology
EM:	Estuardo Maldondo
IVAM:	Instituto Valenciano de Arte Moderno
J.M:	Jewish Museum
L:	Lynne
LGR:	Luis Gonzáles Robles
MSC:	Monica Sarmiento Castillo
MAAC:	Museo Antropológico y de Arte Contemporáneo
MNC:	Museo Nacional de Colombia
M.T:	Museum Tinguely
MRS:	Museo Reina Sofía
PUCE:	Pontificia Universidad Católica de Ecuador
SRM:	Suomen Rakennustaiteen Museon (Museo de Arquitectura Finlandesa)
UNC:	Universidad Nacional de Colombia
VA:	Vicente Alcaraz
ZKM:	Centro de Arte y Medios de Karlsruhe

ANEXOS

EVENTOS ORGANIZADOS POR LA INVESTIGADORA EN RELACIÓN AL INOX-COLOR EN LA EVOLUCION DE LAS VANGUARDIAS

CONFERENCIAS

- 2015. *La poética Dimensionalista a través de la Revista Entre Rascacielos* organizada por bi/Coa y el Departamento de Master en español de St. John's University, Fundación Estuardo Maldonado, Quito Ecuador.
- 2014 *The Color on the Stainless Steel-colored*, Graduate Admissions Assistance Program Languages and Literatures (SJC), Queens New York.
<http://www.stjohns.edu/sites/default/files/documents/research/2014_student_research_presentations_booklet.pdf> (Pág. 11).
- 2013 *“Visión del Arte Ibero/Americano. bi/Coa: 200 años de identidad*, Instituto Cervantes New York, USA.
<<http://www.bi-coa.org/instituto-cervantes-new-york-vision-del-arte-latinoamericano-bi-coa-200-anos-de-identidad/>>
- 2013, *Ibero-America: Encounter of Art and Literature*, Centro español, New York.
- 2013 *Estuardo Maldonado: El Dimensionalismo: Fundación Estuardo Maldonado*, Serie de conferencias y visitas guiadas magistrales, Instituto Cervantes, bi/Coa, New York, USA. <<http://lulacqueens.org/wp-content/uploads/2013/03/Triptico-Cervantes.pdf>>

- 2013 *Del Precolombino al Dimensionalismo evolución*. Conferencia y visita guiada, Fundación Estuardo Maldonado, Quito Ecuador.
- 2012 *Pure Geometry, “An Encounter of Latin America and Spain”*, Estuardo Maldonado, José María Yturralde y Monica Sarmiento, NYPL Mid-Manhattan, New York. <<http://www.nypl.org/events/exhibitions/encuentro-iberoamericano-ibero-american-encounter> >
- 2012 Centro español, *Pure Geometry, “An Encounter of Latin America and Spain”*, Estuardo Maldonado, José María Yturralde y Monica Sarmiento, New York. <<http://www.spainculturenewyork.org/whats-on/calendar/event/pura-geometria-pure-geometry-an-encounter-of-latin-america-and-spain/> >
- 2011 *A Universal Meeting with Time and Nature a Pre-columbian Art*, NYPL Mid-Manhattan, New York. <http://www.nypl.org/sites/default/files/Universal_Meeting_Time_Nature.pdf >
- 2008 Sala de Exposiciones del Colegio Oficial de Arquitectos Huelva, *El Arte Latino Americano en el Bicentenario de la Independencia*, Huelva, España. <https://books.google.com/books/about/El_constructivismo_en_la_pintura_contemp.html?id=PJDPXwAACAAJ >
- 2005 *Estuardo Maldonado, El Dimensionalismo y otras dimensiones*, Museu d'Art Contemporani d'Elx, Sala Exposiciones Ayuntamiento de Elche, Alicante, España.
- 2005. *Estuardo Maldonado, El arte geométrico*, Real Sociedad Valenciana de Agricultura y Deporte, Valencia, España.
- 2004. *El lenguaje del Dimensionalismo*, Sala Ayuntamiento L'Olleria, Valencia, España.

EXPOSICIONES

- 2013 Instituto Cervantes New York, “*Visión del Arte Ibero/Americano. Bi/Coa: 200 años de identidad*”, New York, USA. <http://nyork.cervantes.es/FichasCultura/Ficha87244_27_2.htm > , <<http://s1295.photobucket.com/user/bi-Coa/library/biCoa%20at%20Instituto%20Cervantes%20NY?sort=9&page=1> >
- 2013 Centro español, “*Ibero-America: Encounter of Art and Literature*”
The Graduate Program in Spanish at St. John’s University y bi/Coa: Bicentenario Iberoamericano / Community Of Two Americas, New York.
- 2013 Galería CosmoArte Siglo XXV, *Bicentenario de las Cortes de Cádiz, Ecuador, España y Estados Unidos*, a través de la presentación de sus instituciones culturales.
<<http://alicante.consulado.gob.ec/es/se-unen-en-el-bicentenario-de-las-cortes-de-cadiz-a-traves-de-la-presentacion-sus-instituciones-culturales/> >
- 2012 NYPL Mid-Manhattan, *Pure Geometry*, “*An Encounter of Latin America and Spain*”, New York. <<http://fundacionemaldonado.blogspot.com> >
- 2012 Centro español, *Pure Geometry*, “*An Encounter of Latin America and Spain*”, New York. <<http://www.spainculturenewyork.org/whats-on/calendar/event/ibero-america-encounter-of-art-and-literature/>>
- 2012 Ecuadorian Art QCC Gallery the City University of New York. *A Life for Art : The Jaime Andrade Ecuadorian Collection*
<<http://www.qcc.cuny.edu/artgallery/artistDetail.asp?exhibitID=48> >
- 2009. Arte ecuatoriano, INTEGRA-MADRID, *Guayasamín, Kigman, Estuardo Maldonado, Mónica Sarmiento Castillo*, Sala de IFEMA, Madrid, España.
- 2009 17th Seoul International Art Festival (SIPA), Hangaram art Museum of Arts Center Seoul, Galería Bandi, *Artistas Latinoamericanos*, Seúl, Sur Corea.

- 2008 ExpoZaragoza 2008, "*Ecuador Contemporáneo*" Estuardo Maldonado y Monica Sarmiento, Pabellón de las Artes, Telefónica, Zaragoza, España.
- 2008. Sala de Exposiciones del Colegio Oficial de Arquitectos Huelva, Diputación de Huelva, "El Constructivismo en la pintura ecuatoriana": Estuardo Maldonado y Mónica Sarmiento, Huelva, España.
<<http://www.arquihuelva.com/home.php?spo=8&id=449&modo=ficha> >
- 2008. Art Madrid. Pabellón Latinoamericano (pág.: 125), *Estuardo Maldonado y Monica Sarmiento*, Madrid, España
<http://issuu.com/art-madrid/docs/art_madrid_2008 >
- 2008 Palacio de Congresos y Exposiciones, *Estuardo Maldonado: Escultor Pintor Constructivista Ecuatoriano*, (FAIM), Madrid, España.
- 2008. Sala de exposiciones La Almadraba, Terra Mítica, *Estuardo Maldonado y Monica Sarmiento: Del Naturalismo al Dimensionalismo*, Alicante, España
- 2007. Robert Morris University Gallery, *The Ibero-American Art Exhibition*. Chicago, Illinois.
- 2007. Museo del Almudín, *Estuardo Maldonado El Dimensionalismo*, Valencia, España.
- 2007 Shanghai Art Fair 2007, Galería CosmoArte Siglo XXV, *Artistas Latinoamericanos*, Asia
- 2007 - CosmoArte Siglo XXV, *El Dimensionalismo*, Alicante, España.
- 2006 SIPA. Feria de Arte Seúl, Korea.
- 2006 The Katzen Art Center at American University, *Estuardo Maldonado, El Dimensionalismo*, Washington, D.C., USA.

<<http://www.washingtonpost.com/archive/lifestyle/2006/03/17/museums/e922b9c2-2db7-4638-ab73-75b665e9b433/>>

- 2005 Museu d'Art Contemporani d'Elx, Sala Exposiciones Ayuntamiento de Elche, *Estuardo Maldonado y el Dimensionalismo*, Alicante, España.
- 2005. Fundación Jaume II el Justo, Real Monasterio de Santa María de la Valldigna (Simat de Valldigna), *Estuardo Maldonado, El Dimensionalismo*, Generalitat Valenciana, España.
- 2005. Aldo Castillo Gallery, *Estuardo Maldonado: Del Símbolo al Dimensionalismo*, Chicago.
- 2005. Arte Gráfica Universal, Real Sociedad Valenciana de Agricultura y Deporte, Valencia, España.
- 2005. MANIF Art Fair, Hangaran art Museum of Arts Center Seoul, Galería Bandi, *Arte Latinoamericano*, Seúl, Sur Corea.
- 2004. Sala Ayuntamiento L'Olleria, *El Dimensionalismo de Estuardo Maldonado*, Valencia, España.
- 2004. Galería Arte Jorge Ontiveros. *Estuardo Maldonado*, Madrid, España.
- 2003. Museo Luis González Robles Alcalá de Henares, *El Dimensionalismo obra de Estuardo Maldonado*, Alcalá de Henares, España.
- 2002. Sala Municipal de Exposiciones de Valencia. L'Almudí, *El Dimensionalismo de Estuardo Maldonado*, Valencia, España.

INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

EXPOSICIONES



1. - 2. Rodolfo Abularach (pintor), Enrique Ubieta (Compositor), David Abularach, Mónica Sarmiento Castillo (pintora y escultora), Jaime Andrade Art Collector, Fanny Sanín (pintora), Instituto Cervantes New York, 2013.



3. Rodolfo Abularach (pintor), Fanny Sanín (pintora), MSC, Janine Vigas, Françoise Gilot, Javier Rioyo Director del Instituto Cervantes New York, 2013.



4. Vicente Alcaraz (Economista y Galerista), Marianne de Tolentino (Crítica de Arte), Inés Flores (Crítica de Arte), Mariela García (directora del MAC de Guayaquil), Estuardo Maldonado y MSC, Guayaquil, 2007.
5. MSC, Joan Gil (Crítico de Arte), Vicente Alcaraz, Estuardo Maldonado, Directora del Museo de Elche, Sala de exposiciones de Arte Contemporáneo del Ayuntamiento de Elche, España, 2005.



6. - 7. Sala de exposiciones La Almadraba, Terra Mítica, Benidorm, España, 2008.



8



9

8. QCC Gallery the City University of New York, USA, 2012.

9. INTEGRA-MADRID, Sala de IFEMA, Madrid, España, 2009.



10



11

10. - 11. Fundación Jaume II el Justo, Real Monasterio de Santa María de la Valldigna (Simat de Valldigna), Generalitat Valenciana, España, 2005.



12



13

12. Isabel Chinchilla Directora y Representantes del Museo de Elche, Vicente

Alcaraz Comisario de la exhibición, Estuardo Maldonado, Sala de exposiciones de Arte Contemporáneo del Ayuntamiento de Elche, España, 2005.

13. Robert Morris University Gallery, con el equipo del Consulado General del Ecuador, colaboradores en la organización, Chicago, Illinois, 2007.



14



15

14. Sala de exposiciones del Ayuntamiento L'Olleria, Valencia, España, 2004.

15. Msr. Kim Director de MANIF Art Fair, organizadores entre artistas, Hervé Bourdin, MSC y Charles Belle, Hangaran art Museum of Arts Center Seoul, Galería Bandi, Seúl, Sur Corea, 2005.



16



17

16. Palacio de Congresos y Exposiciones, Madrid, España, 2008.

17. MSC. Estuardo Maldonado (pintor y escultor), Aldo Castillo (galerista), Ramiro Dávila Grijalva (Escritor y Embajador del Ecuador), Chicago, USA, 2005.

CONFERENCIAS



18



19

18. - 19. Rodolfo Abularach: Artistas Fundación Rodolfo Abularach (Guatemala), Enrique Ubieta: Artista y Compositor Miembro de la SACEM (Cuba), BenCab: Artista y Director del Museo BenCab (Filipinas), Vicente Alcaraz: Presidente de La Galería CosmoArte Siglo XXV, Don Archer: Artista y Director the MOCA Museum of Computer Art, New York (USA), Mónica Sarmiento Castillo: Artista y Directora de bi-Coa Cultural Art Project (Ecuador), Myriam de Arteni: Conservador The NYPL Barbara Goldsmith Preservation Division (USA), Fanny Sanín: Artista representada por Federico Seve Gallery in NY. (Colombia), Instituto Cervantes New York, 2013.



20



21

20. - 21. Marie-Lise Gazarian, Director, Graduate Program in Spanish St. John's University, Vice President of Sigma Delta Pi for the Northeast, the National Hispanic Honor Society y MSC. Centro español, New York, USA, 2013.

22



23

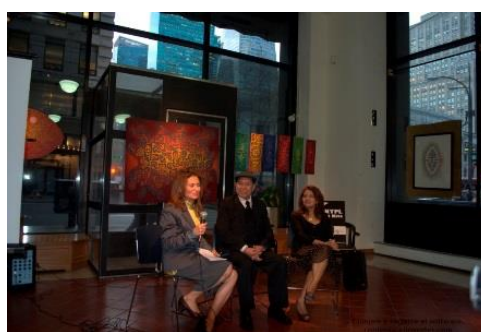


22. Monica Sarmiento Castillo, Vilma Álvarez Departamento de actividades en español NYPL (New York Public Library Mid-Manhattan), New York, 2012.
23. Ramiro Dávila Grijalva (Escritor y Embajador del Ecuador), Soledad Kigman (Directora de la Fundación Eduardo Kigman Riofrio), Estuardo Maldonado y MSC, Fundación Estuardo M., Quito, 2013.

24



25



24. Monica Sarmiento Castillo, NYPL (New York Public Library Mid-Manhattan), Conferencia sobre la Fundación Estuardo Maldonado *Arte Precolombino y su evolución Dimensionalista*, New York, 2011.
25. Vilma Álvarez Departamento de actividades Culturales en español NYPL (New York Public Library Mid-Manhattan), Jaime Andrade Coleccionista y Monica Sarmiento Castillo, Conferencia sobre *La influencia del arte primitivo en artistas norteamericanos*, New York, 2010.

26



27



26. MSC, Estuardo Maldonado, Fundación Estuardo M., Quito, Ecuador, 2014.

27. Vicente Alcaraz, Comisario de arte, V. A., Estuardo Maldonado, Isabel Chinchilla Directora y Representantes del Museo de Elche, Sala de exposiciones de Arte Contemporáneo del Ayuntamiento de Elche, España, 2005.

ENTREVISTAS Y COLOQUIOS

27



28



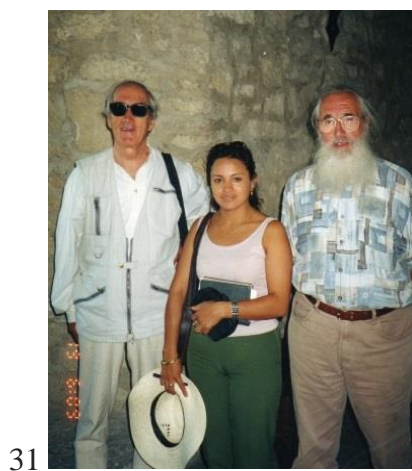
27. Gerard Xuriguera, Dietrich Mohr, MSC, José Subirá-Puig, Jean Campana, en el estudio de Mohr, París, 2005.

28. Estuardo Maldonado y MSC, estudio de la obra arquitectónica de Santiago Calatrava. Museum Milwaukee, USA.



29. Estuardo Maldonado y MSC, estudio de la obra arquitectónica de Frank Gerhy, El Millennium Park, Chicago, 2001.

30. Jorge Ontiveros, Carlos Cruz Diez, Amadeo Gabino y MSC, Madrid, 2003.



31. Estuardo Maldonado, MSC, Eduardo Capa, Alicante, Castillo de Santa Barbara, Fundación Capa, 2003.

32. Luis González Robles (Crítico de Arte), MSC, Estuardo Maldonado. 2003. Casa LGR. Madrid, 2013.



33



34

- 33.** Jesús Cobo (escultor), MSC, Estuardo Maldonado, Sala de exposiciones de la Universidad Pontificia de Quito, 2007.
- 34.** Estuardo Maldonado y Monica Sarmiento Castillo, Galleria Nazionale D'arte Moderna Roma, 2006.



35



36

- 35.** MSC, Manolo Valdés, Santiago Calatrava, Galería Marlborough exposición de esculturas de S. C. New York, 2014.
- 36.** Estuardo Maldonado pintor y escultor, Nancy Shack Marchante de arte, José María Yturralde pintor y escultor, MSC pintora y escultora. Vicente Alcaraz Director de la Galería CosmoArte y Aldo Castillo Galerista, Valencia, 2007.



37



38

37. A Sun Wu, Gerard Xuriguera, Henri Reiter, Vives Fierro, Antonio Urrutia y MSC, Paris septiembre del 2001.

38. MSC, Joan Gil, José María Iturralde, Carlos Cruz Diez, Vicente Alcaras Jr Valencia, 2003.



39



40

39. Nathalie Cottin, Laurent Deschampas, Vicente Alcaraz, Yehuma Neiman, MSC Daniel Beseshe, Baal Teshuva, Clot Michavila, Paris, 2007.

40. Myrna Fuentes y MSC, junto a escultura de Keff Koons, New York, 2015.



50

50. Estuardo Maldonado y Mónica Sarmiento Castillo, Quito, 2015.

EXPERIMENTOS EN ACERO INOXIDABLE POR LA INVESTIGADORA

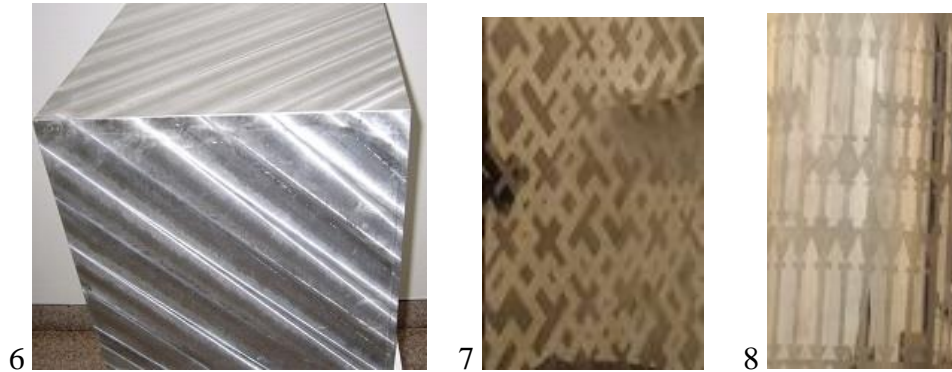


1. *Árbol*, 2013, 35 x 25 x 4 cm. Trabajada con varilla de acero inoxidable de 5 milímetros, soldada, obra realizada en The Art Students League New York.
2. Se aplicó un acabado de pintura esmalte de coche color azul brillante en spray.



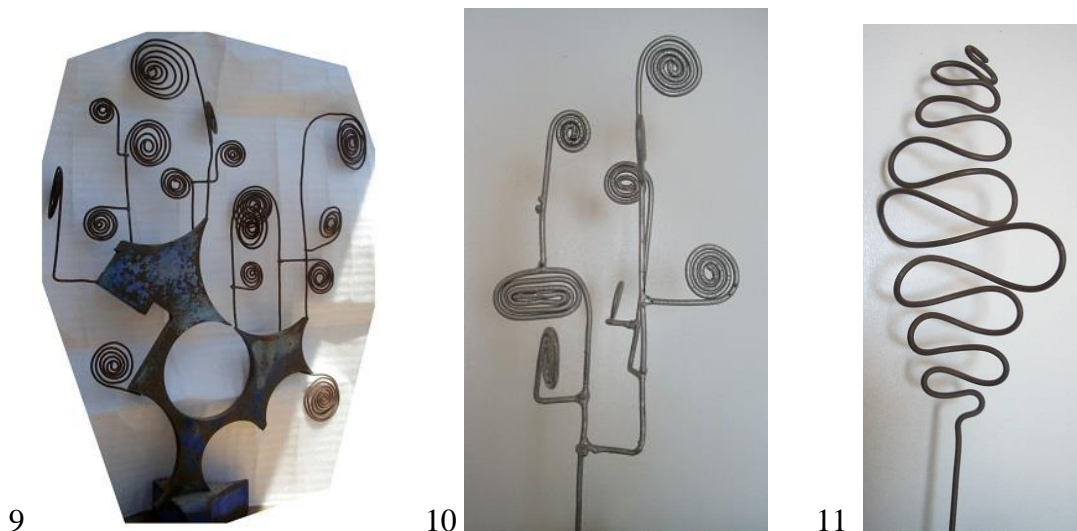
3. 4. 5. *Movimiento reflectante*, 2014, para la construcción de esta obra se usaron 3 láminas de acero cromado de 100 x 75 cm. La obra ha sido tratada por la parte de atrás con pequeños golpes que deforman la lámina de acero, creando unos leves volúmenes sobre el plano de la plancha con la característica espejo, este efecto hace que

el observador se refleje sobre la obra deformando la realidad, como se puede apreciar en la estructura interactiva que constantemente interactúa con el medio circundante, esto significa que el color de la obra va cambiando dependiendo de la cromática del entorno. Estudio de la artista New York.



6. *Movimiento*, 2014, 15 x 15 cm, lámina de acero inoxidable grafiado, sobre la plancha laminada, se aplicó la técnica de un doblado simple y pulido.

6. - 7. Los experimentos realizados sobre las planchas siguieron el siguiente proceso: sobre la plancha brillante se coloca el adhesivo con el dibujo previo, retirando de la base solo los espacios que se quieren pulir, el tipo de pulido que se aplicó es el conocido como chorro de arena, y consiste en tirar a presión arena sobre la lámina descubierta, una vez terminando este proceso se lava la plancha y se retira el adhesivo que protege la base brillante.



9. *Árbol azul*, 80 x 70 x 35 cm, 2003, realizada con barra y alambre de 8 mm. de dimensión en acero soldado y pintado con una pátina de cera azul.
10. *Árbol*, 20 x 10 x 5 cm, 2003, realizado en alambre de acero inoxidable soldado y moldeado circular.
11. *Dibujo espacial*, 2003, realizado con un alambre de acero doblado en forma ondulante, experimento que interactúa con su propia sombra. Estas piezas fueron realizadas en Alicante, Castillo de Santa Bárbara, Fundación Capa.



12. – 13. *Hoja*, 2003, 60 x 15 x 10 cm, realizada con acero córtén, usando una pátina de cera azul y bronce.

12. Vista lateral

13. Vista frontal

OBRAS REALIZADAS EN EL TALLER DE ESTUARDO MALDONADO

Esta serie de obras están en proceso de coloración, primero se procedió a desarrollar el boceto, en cuanto al dibujo con el uso de las nuevas tecnologías el dibujo, que se realizó manualmente puede ser modificado y perfeccionado las líneas con diversos programas de diseño de imágenes, para luego ser calcado en el adhesivo.

Posteriormente se pasó a la lámina con los cortes previos, la base de la lámina lleva un adhesivo completo, mientras que en la cara superior tiene el adhesivo, el cual se retirará solo en las partes que quieren ser devastadas por el ácido. Posteriormente se pasa la pieza a la bandeja que contiene el componente químico ácido para devastar completamente la pieza, quedando solo la forma protegida.

El resultado de las distintas formas podemos apreciarlas en las fotos 14, 15, 16, 17. Si se observan cada una de ellas tiene un mismo color de base. Esto se debe a que estas láminas aún están en proceso de coloración.





18



19



20

- 18.** Obra realizada con alambre de acero inoxidable y soldada, para luego ser sometida a un cromado, obra en proceso.
- 19.** Obra trabajada con malla de acero soldada, con la técnica de volumen y espacios, en proceso de coloración.
- 20.** La Doctoranda en 1998, en el estudio del maestro Estuardo Maldonado, trabajando en la realización de un *hipercubo*.



21



22

- 21.** *Cóndor*, obra realizada con la técnica antes mencionada y posteriormente coloreada en verde, este ejemplo sencillo está realizado solo con la finalidad de mostrar la coloración de la lámina, no se procedió a ningún tipo de pulido o laminado.
- 22.** *Síntesis del cubo*, al igual que la pieza anterior, se procedió a dar color azul a la lámina, mediante los pasos antes mencionados.
La coloración de las planchas de acero se realizó en Italia



DEPARTAMENTO DE PINTURA
FACULTAD DE BELLAS ARTES

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE
MADRID